

Bioengi- neering

生物工程

■〔日〕日本生物工学会 编

■刘彬 曾祯 李馨 译



科学出版社
www.sciencep.com

生物工程

〔日〕日本生物工学会 编
刘彬 曾祯 李馨 译

科学出版社

北京

图字：01-2006-0587 号

内 容 简 介

生物工程是正处于蓬勃发展的新兴产业,它的兴起及其对传统产业的全面渗透和改造,将是 21 世纪第四次产业革命的重要特征。生物工程产业的发展,对人类和地球的长远良性发展具有重大意义。

本书共分两篇 14 章,内容涉及生物资源、分类、保存,育种技术,蛋白质工程,仪器分析方法及测量技术,生物信息,发酵生产、代谢控制,培养工程,分离纯化技术,杀菌、保存技术,酿造制品,食品,药品、化工产品,与环境相关的生物工程学,生产管理技术等。本书侧重实际应用,介绍日本以及世界生物工程领域的最新成果,叙述详尽,图表质量高,内容系统全面,有些数据是至今未在其他著作中公开的第一手资料。

本书对生物工程领域的科研人员及工程技术人员具有重要的参考价值,同时也可作为高等院校相关专业师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

生物工程/(日)日本生物工学会编;刘彬等译.—北京:科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-021096-8

I. 生… II. ①日…②刘… III. 生物工程 IV. Q81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 020498 号

责任编辑:杨 凯 刘晓融 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:朱 平

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008 年 6 月第一次印刷 印张:51 1/2

印数:1—3 000 字数:1100 000

定 价:128.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

序

2002年,日本生物工学会成立80周年,为纪念此盛典,特编撰《生物工程》。21世纪是生物世纪,其主要任务是收集和活用庞大的染色体组与遗传信息,在造福人类的同时,创建绿色地球。其中,生物工程对生命科学的应用理论的确立和实践起到了重要作用。现在,作为研究对象的生物素材,以及涵盖领域的基础与应用科学日渐全面,因此,作为生物工学会会员的经典之作,策划编撰了此书。

以编辑委员长盐谷捨明先生为首,经过12名委员历时3年的讨论,在229名执笔者的共同努力下,本书终于与世人相见,她是生物工学会发展史上的一个里程碑。在此,特向编辑委员、执笔者、CORONA出版社,以及给予80周年纪念事业支持的会员诸氏表示感谢。

生物工学会各会员已将本书和《生物工程实验 修订版》作为案头常备书籍,活用在研究和开发工作中,并加深了会员之间的相互理解,希望本书能为生物工程的发展做出贡献。

社团法人 日本生物工学会会长 新名惇彦

前 言

21 世纪被誉为生物技术时代,我们期待着拥有辉煌的未来,同时也必须倾注我们的聪明才智来构建可持续发展的循环型社会,以解决人类生存所面临的地球环境、粮食、能源等诸多问题。对于上述问题的解决,生物工程的作用可谓居功至伟,其自身的发展也被人们寄予厚望。

今天,担负着生物工程领域发展重任的日本生物工学会已创立 80 余年,其研究领域日益广阔。本学会的贡献也由当初的以酿造学、发酵学为基础的酿造制品生产工程体系扩展到由微生物到动植物,由酿造饮料、食品到医药、生物医用材料,由遗传学到生物化学工程的涉及对象生物、对象产品、方法论的广阔纵深和广泛的对象领域。

追溯生物技术发展的历史,我们会知道应用微生物学和发酵工程学处于其根基。战后,始于通气搅拌方式生产抗生素的工艺开发,人们开始大量生产有机酸和抗生素,这期间十分盛行的代谢调控发酵技术的研究对发酵工业的发展做出了极大贡献。其后大致上又历经了基因操作、分子生物学、细胞工程、组织培养即所谓的新生物技术时代,而到了人类基因组已完全被破解的今天,我们又迎来了基因组、后基因组时代。在这个时代,生物工程学应该是整合的,而其有可能整合的领域又是多元的。

因而,即便同属生物工程学范畴,任何一位学会会员都可能因为研究领域的不同,而无法通晓整个范畴的内容,这是令人十分苦恼的问题。因此,值创立 80 周年之际,日本生物工学会决定编写一部涉及学会所研究的各个领域的手册。编写本手册的基本原则为:

(1) 这将是一部以最能够展示生物工学会特点的形式记述生物工学会涵盖的各个领域的综合性手册。

(2) 本书旨在成为一本从研究生到科研人员,都将能够从中获得生物工程其他领域(非专业领域)知识的实用指南,无论其专业为生物工程的任何领域。

(3) 本书并非便览或数据集,只记述最基本的知识,记述的内容应该经得起时间的考验。

依照以上编写原则,多位编者通力合作,终成本书。希望本书能够对与生物工程学及其相关专业的研究生、技术人员和研究人员有所帮助。

编辑委员会全体代表
编辑委员会委员长 盐谷捨明

《生物工程》编辑委员会名单

- 委员长** 盐谷捨明 (大阪大学)
- 委员** 五十嵐 泰夫 (东京大学)
- 加藤滋雄 (神戸大学)
- 小林达彦 (筑波大学)
- 佐藤和夫 (广岛国税局)
- 泽田秀和 (武田药品工业株式会社)
- 清水和幸 (九州工业大学)
- 关 达治 (大阪大学)
- 田谷正仁 (大阪大学)
- 土户哲明 (关西大学)
- 长栋辉行 (东京大学)
- 原岛 俊 (大阪大学)
- 福井希一 (大阪大学)

执笔者一览

- 青柳秀纪 (筑波大学)第1篇 7.3.5
- 秋田 修 (酒类综合研究所)第2篇 1.1.3[1]
- 朝日 知 (武田药品工业株式会社)第2篇 3.1.5
- 跡见晴幸 (京都大学)第2篇 4.5.3
- 阿部贵志 (国立遗传学研究所)
第1篇 2.5.44
- 天野 仁 (Amano Enzyme)
第2篇 1.1.5[2]
- 荒卷 功 (酒类综合研究所)第2篇 1.1.2
- 饭岛信司 (名古屋大学)第1篇 2.5.4[4](1)
- 五十嵐 泰夫 (东京大学)第2篇 4
- 池 道彦 (大阪大学)第1篇 2.5.4[3](2)
- 池村淑道 (综合研究大学院大学)
第1篇 2.5.44
- 石井 哲 (雪印乳业株式会社)第2篇 2.13
- 石崎文彬 (新世纪发酵研究所)
第1篇 1.1.1,1.1.2
- 矶贝泰弘 (理化学研究所)第1篇 3.2.3[3]
- 磯部公安 (岩手大学)第2篇 2.9
- 五十部 誠一郎 (食品综合研究所)第1篇 9.6
- 井上弘一 (埼玉大学)第1篇 2.5.4[2](3)
- 今中忠行 (京都大学)第2篇 4.5.3
- 岩崎雄吾 (名古屋大学)第1篇 3.2.1[1]
- 上园幸史 (东京大学)第1篇 2.5.4[5](1)
- 上田 宏 (东京大学)第1篇 3.3[5],[6]
- 上野嘉之 (鹿岛技术研究所)第2篇 4.1.4
- 上原秀章 (YAEGAKI Bio-industry)
第2篇 2.8.1,2.8.2
- 植本弘明 (电力中央研究所)第2篇 4.1.6
- 宇佐美 昭次 (元早稻田大学)第2篇 2.1
- 牛木辰男 (新潟大学)第1篇 4.4.1
- 内山 进 (大阪大学)第1篇 4.1.2
- 远藤银朗 (东北学院大学)第2篇 4.3.5
- 近江户 伸子 (神戸大学)第1篇 4.2.2
- 太嶋 宽 (大阪市立大学)
第1篇 8.3.1,8.6.1,8.6.2
- 大岛正弘 (农业·生物系特定产业技术研究机
构)第2篇 5.2.1
- 大竹久夫 (大阪大学)第2篇 4.3.2
- 太田元规 (东京工业大学)第1篇 3.2.3[3]
- 大场利治 (TAKARA BIO)第1篇 4.3.3
- 大政健史 (大阪大学)第1篇 1.4,4.2.6
- 大村直也 (电力中央研究所)第2篇 4.4.2
- 冈田光正 (广岛大学)第2篇 4.3.4

- 尾形智夫 (ASAHI BREWERIES)第2篇 1.3.2
 冈本 晋 (食品综合研究所)第1篇 6.1.4
 冈本正宏 (九州大学)第1篇 5.6
 奥村 一 (Mizkan Group Corporation)第1篇
 2.1.1[6]
 小原仁实 (丰田汽车)
 第1篇 1.1.4
 阴山文次 (Senri Life Science Foundation)
 第2篇 5.1.5
 梶山直树 (KIKKOMAN)
 第1篇 3.3[4]
 柏木 丰 (食品综合研究所)
 第2篇 1.5
 片仓启雄 (大阪大学)第2篇 5.4
 加藤 晃 (奈良先端科学技术大学院大学)
 第1篇 4.3.5
 加藤滋雄 (神户大学)
 第1篇 4.3.9,8,8.1~8.2.1,8.2.3
 加藤纯一 (广岛大学)第1篇 2.2.1,2.2.2
 加藤博章 (京都大学)第1篇 4.1.5
 门多真理子 (武蔵野大学)第1篇 2.1.1[5]
 金谷重彦 (奈良先端科学技术大学院大学)
 第1篇 2.5.44
 金子嘉信 (大阪大学)
 第1篇 2.1.2[1],4.3.7[3]
 神谷典穗 (九州大学)
 第1篇 3.2.2[6],[7]
 川口秀夫 (地球环境产业技术研究机构)
 第2篇 4.2.2
 川崎 寿 (东京电机大学)第1篇 6.1.3
 川崎浩子 (大阪大学)第1篇 1.2.1,1.2.2
 川村邦夫 (大塚制药株式会社)第2篇 5.1.3
 木川隆则 (理化学研究所)
 第1篇 3.2.1[4],[5]
 岸本通雅 (京都工艺纤维大学)第1篇 7.4.1
 木田建次 (熊本大学)第2篇 4.1.2
 北村昌也 (大阪市立大学)第1篇 2.5.4[4](3)
 木ノ内 诚 (山形大学)第1篇 2.5.44
 纪ノ冈正博 (大阪大学)第1篇 7.1.3,7.1.4
 木村英二 (新潟大学)第1篇 4.4.1
 桐村 光太郎 (早稻田大学)第2篇 2.1
 楠本宪一 (食品综合研究所)
 第1篇 2.5.4[2](1),第2篇 1.4
 仓田のり (国立遗传学研究所)第1篇 2.6.3
 仓田博之 (九州工业大学)第1篇 5.4
 黑木良太 (日本原子力研究所)
 第1篇 3.1.3,3.1.4,3.2.3[1]
 高丽宽纪 (德岛大学)第1篇 9.2
 儿岛宏之 (味之素株式会社)第2篇 2.2
 小谷博一 (Kazusa DNA Research)
 第1篇 2.5.4[1](2)
 五斗 进 (京都大学)第1篇 5.1
 后藤达乎 (DAICE CHEMICAL INDUSTRIES)
 第2篇 3.3.3
 小岛英理 (东京工业大学)第1篇 3.2.3[5]
 小林昭雄 (大阪大学)第2篇 4.5.1
 小林 薰 (Mitsubishi Pharma)
 第1篇 2.5.4[5](3)
 小林元太 (九州大学)第2篇 4.2.4
 小林 猛 (中部大学)
 第1篇 7.5.1,第2篇 4.5.2
 小林达彦 (筑波大学)第1篇 6,6.2
 小林幸夫 (创价大学)第1篇 3.2.3[2]
 驹木 胜 (日本岳诘协会·研究所)
 第2篇 5.1.4[1]
 五味胜也 (东北大学)
 第1篇 2.1.2[2],2.5.4[2]
 米虫节夫 (近畿大学)
 第2篇 5.1.1,5.1.2
 近藤昭彦 (神户大学)第1篇 3.1.1,3.1.2
 近藤俊三 (日本电子株式会社)第1篇 4.2.1
 齐木 博 (东京工科大学)第2篇 4.4.2
 崔 宗均 (东京大学)第2篇 4.2.1
 酒井谦二 (大分大学)第2篇 4.2.3
 阪井康能 (京都大学)第1篇 2.5.4[5](2)
 榊原正树 (DAINIPPON INK AND CHEMI-
 CALS)
 第2篇 2.8.3
 坂田修作 (新日本石油株式会社)第2篇 2.7
 桜井 徹 (TORAY)第2篇 3.2.2
 佐藤和夫 (广岛国税局)第2篇 1,1.1.1
 佐藤雅英 (SAPPORO BREWERIES)
 第2篇 1.3.3
 佐野千明 (味之素株式会社)第1篇 8.6.3
 泽田秀和 (武田药品工业株式会社)
 第2篇 3,3.1.4
 盐谷捨明 (大阪大学)第1篇 7.5.2
 重松 亨 (熊本大学)第2篇 4.1.2

- 宍户和夫 (东京工业大学)第1篇 2.1.2[3]
 柴野裕次 (SUNTORY)第2篇 5.2.2
 岛康文 (大阪大学)第1篇 2.3[1]
 岛田裕司 (大阪市立工业研究所)第2篇 2.6
 清水和幸 (九州工业大学)第1篇 5.5.3
 清水浩 (大阪大学)第1篇 7.5.3
 下饭仁 (酒类综合研究所)第2篇 1.1.4[2]
 下田雅彦 (三和酒类株式会社)第2篇 1.2
 白川昌宏 (横浜市立大学)第1篇 4.1.3
 新谷英晴 (国立医药品食品卫生研究所)
 第2篇 5.1.4[2]
 末原宪一郎 (广岛市立大学)第1篇 7.2.1~
 7.2.3
 杉本俊二郎 (化学及血清疗法研究所)第2篇
 3.1.2
 铃木博章 (筑波大学)第1篇 4.4.2
 须藤茂俊 (东京国税局)第2篇 1.1.3[2]
 关达治 (大阪大学)
 第1篇 1.1.2.1,1.5
 关实 (大阪府立大学)第1篇 7.3.6
 关口顺一 (信州大学)第1篇 2.1.1[2]
 关根政实 (石川县立大学)第1篇 1.3
 园元谦二 (九州大学)第2篇 4.2.4
 高木忍 (Novozy MES)
 第1篇 3.3[3]
 高木昌宏 (北陆先端科学技术大学院大学)
 第1篇 2.5.2
 高木睦 (北海道大学)第1篇 7.3.4
 高桥聪 (大阪大学)第1篇 4.2.8
 高山晴夫 (鹿岛技术研究所)第2篇 4.5.6
 泥浪欣彦 (盐野义制药株式会社)第1篇 4.1.1
 竹川薰 (香川大学)第1篇 2.5.4[4](5)
 竹鼻健司 (味之素株式会社)第1篇 2.5.4[3](1)
 武本浩 (盐野义制药株式会社)第2篇 3.1.3
 多田节三 (KIRIN Brewery)第2篇 1.3.1
 橘邦隆 (明治制菓株式会社)第2篇 3.2.1
 辰巳仁史 (名古屋大学)第1篇 4.2.3
 田中孝明 (新潟大学)
 第1篇 7.2.4,7.3.3,8.2.2
 田中猛训 (花王株式会社)第1篇 7.1.1,7.1.2
 田中俊树 (名古屋工业大学)第1篇 4.3.2
 田中秀夫 (筑波大学)第1篇 7.3.5
 田中良和 (SUNTORY)第1篇 2.3[2]
 田中好幸 (东北大学)第1篇 4.3.1
 谷口正之 (新潟大学)第1篇 7.2.4,7.3.3
 田渊真理 (德岛大学)第1篇 4.3.7[2]
 玉田太郎 (日本原子力研究所)
 第1篇 3.1.3,3.1.4,3.2.3[1]
 民谷荣一 (北陆先端科学技术大学院大学)
 第1篇 4.4.3
 田村正纪 (旭松食品株式会社)第2篇 2.12
 田谷正仁 (大阪大学)第1篇 7.7.1.3,7.1.4
 塚原正义 (KIRIN Brewery)
 第1篇 3.2.1[2]
 拓植丈治 (东京工业大学)第2篇 4.5.4
 土户哲明 (关西大学)第1篇 9.9.1,第2篇 5
 纲泽进 (株式会社岛津制作所)第1篇 4.3.4
 津本浩平 (东京大学)
 第1篇 3.2.2[1]~[3],4.3.8
 土居克实 (九州大学)第1篇 2.4.2
 土肥义治 (理化学研究所)第2篇 4.5.4
 中川恭好 (制品评价技术基盘机构)
 第1篇 1.2.1,1.2.3
 中沢伸重 (秋日县立大学)第1篇 2.3[3]
 中岛(神戸)敏明 (筑波大学)第1篇 6.1.2
 中西一弘 (冈山大学)第1篇 8.3.2
 中西真人 (产业技术综合研究所)第1篇 2.5.3[2]
 中野秀雄 (名古屋大学)第1篇 3.2.1[3]
 长栋辉行 (东京大学)第1篇 3
 中村史 (产业技术综合研究所)第2篇 4.4.1
 中森茂 (福井县立大学)第1篇 2.2.3
 南条博道 (南条特许事务所)第2篇 5.3
 难波弘宪 (Kaneka)第1篇 3.3[2]
 西沢正文 (庆应义塾大学)
 第1篇 2.5.4[4](2)
 西原力 (大阪大学)第2篇 5.2.1
 西村显 (白鹤酒造株式会社)第2篇 1.1.6
 西矢芳昭 (东洋纺绩株式会社)
 第1篇 2.5.1,3.3[1]
 仁平卓也 (大阪大学)第1篇 2.1.1[7]
 乘冈茂巳 (大阪大学)第1篇 4.3.6
 朴龙洙 (静冈大学)第1篇 4.2.5
 桥本义辉 (筑波大学)第1篇 6.2
 长谷川直树 (YAEGAKI Bio-industry)
 第2篇 2.8.1,2.8.2
 秦洋二 (月桂冠株式会社)第2篇 1.1.3[3]
 秦野琢之 (福山大学)第1篇 2.6.1
 花井泰三 (九州大学)第1篇 5.2

- 马场嘉信 (名古屋大学)第1篇 4.3.7[2] 第2篇 4.1.3
- 原 敏夫 (九州大学)第1篇 2.4.2 宫尾茂雄 (东京都立食品技术中心)
第2篇 2.11
- 原岛 俊 (大阪大学)第1篇 2 三宅 淳 (产业技术综合研究所)
第2篇 4.4.1
- 春木 满 (日本大学)第1篇 4.1.4 官胁长人 (石川县立大学)第1篇 9.5
- 春田 伸 (东京大学)第2篇 4.2.1 三轮治文 (味之素株式会社)第1篇 1.1.5
- 日高宽真 (协和发酵工业株式会社)第1篇 8.4 村田幸作 (京都大学)第1篇 2.5.3[1]
- 日比一雄 (协和发酵工业株式会社)第1篇 8.3.3 室冈义胜 (大阪大学)第1篇 2.4.1
- 广濑芳彦 (Amano Enzyme) 森 治彦 (ANDERSEN GROUP)
第2篇 3.3.1 第2篇 2.15
- 广常正人 (大关株式会社)第2篇 1.1.4[3] 森 英郎 (协和发酵工业株式会社)
第1篇 2.1.1[1],第2篇 2.5
- 福居俊昭 (东京工业大学)第1篇 2.1.3 森川弘道 (广岛大学)第2篇 4.3.3
- 福井希一 (大阪大学)第1篇 4 矢木修身 (东京大学)第2篇 4.3.1
- 福田秀树 (神戸大学)第1篇 7.3.1,7.3.2 安枝 寿 (味之素株式会社)第1篇 2.5.4[3](1)
- 藤井建夫 (东京海洋大学)第2篇 2.16 柳本正胜 (食品综合研究所)
第2篇 1.6,2,2.10
- 藤尾达郎 (东京大学)第2篇 2.5 柴濑英司 (鸟取大学)第1篇 6.1.1
- 藤原健一朗 (横浜市立大学)第1篇 4.1.3 矢野卓雄 (广岛市立大学)第1篇 7.2.1~7.2.3
- 藤原伸介 (关西学院大学)第1篇 2.1.3 山川 理 (农业·生物系特定产业技术研究机构)第1篇 1.1.3
- 古川宪治 (熊本大学)第2篇 4.1.5 山下 洋 (株式会社林原)第2篇 2.4
- 古川谦介 (九州大学)第1篇 2.1.1[3] 山本修一 (山口大学)
第1篇 8.5,8.7,8.8,9.3
- 芳坂贵弘 (北陆先端科学技术大学院大学) 山本泰彦 (筑波大学)第1篇 4.2.7
第1篇 3.2.2[4] 汤川英明 (地球环境产业技术研究机构)
第2篇 4.2.2
- 星 治 (新潟大学)第1篇 4.4.1 油谷克英 (理化学研究所)
第1篇 3.1.3,3.1.4,3.2.3[1]
- 星野贵行 (筑波大学)第1篇 2.5.41 横关健三 (味之素株式会社)第2篇 2.3
- 堀内淳一 (北见工业大学) 山本修一 (山口大学)
第1篇 5.5.1~5.5.4,7.4.2 第1篇 8.5,8.7,8.8,9.3
- 本多裕之 (名古屋大学)第1篇 5.5.5,7.5.1 山本泰彦 (筑波大学)第1篇 4.2.7
- 舛本 宽 (名古屋大学)第1篇 2.6.2 汤川英明 (地球环境产业技术研究机构)
第2篇 4.2.2
- 松浦一雄 (株式会社本家松浦酒造场) 油谷克英 (理化学研究所)
第2篇 1.1.5[1] 第1篇 3.1.3,3.1.4,3.2.3[1]
- 松冈正佳 (崇城大学)第1篇 2.5.42 横关健三 (味之素株式会社)第2篇 2.3
- 松崎浩明 (福山大学)第1篇 2.6.1 横田 笃 (北海道大学)第1篇 2.1.1[4]
- 松永幸大 (大阪大学)第1篇 4.2.4 横山伸也 (东京大学)第2篇 4.5.5
- 松前裕明 (田辺制药株式会社)第2篇 3.3.2 横山理雄 (食品产业战略研究所)第1篇 9.4
- 松山彰收 (DAICE CHEMICAL INDUSTRIES) 吉川博治 (三共株式会社)第2篇 3.1.1
- 第2篇 3.3.3 吉田和哉 (奈良先端科学技术大学院大学)
第1篇 2.5.3[3]
- 水泽 进 (Yakult)第2篇 2.14 若山 树 (产业技术综合研究所)第2篇 4.4.1
- 沟口晴彦 (菊正宗酒造株式会社) 胁坂 靖 (Kaneka)第2篇 1.1.4[3]
- 第2篇 1.1.4[1] 和田 明 (大阪医科大学)第1篇 4.3.7[1]
- 三谷启志 (东京大学)第1篇 4.1.6 和田 大 (北海道大学)第1篇 2.1.1[4]
- 三田村 俊秀 (大阪大学)第1篇 2.5.4[1](3),(4) (作者单位为编写本书时的单位)
- 光岛健二 (盐野义制药株式会社) 第2篇 5.1.5
- 味埜 俊 (东京大学)第2篇 4.1.1
- 宫 晶子 (株式会社荏原综合研究所)

凡 例

1. 本书构成及篇、章、节、项的区分

- (1) 全书共由 2 篇构成,章、节、项采用分数制
- (2) 本书开始部分设置由篇和章构成的总目录,各篇开始部分设置由章、节、项组成的分目录。
- (3) 本书各文章末尾署有执笔者的名字。
- (4) 图及表的编号在各篇中以章为单元进行排序
- (5) 全书页码连续编排。

2. 用语

- (1) 全书名词以《化学名词》为准。
- (2) 英文缩略词均给出全拼
- (3) 重要名词第一次出现时均给出英文

3. 单位

本书单位一般采用 SI 国际单位制,引用文献及惯用场合请参考其他单位制。

4. 数学符号、量的符号、单位符号及图形符号

- (1) 一般的数学符号、量的符号、单位符号及图形符号均采用 JIS 标准。
- (2) 对于特殊符号,在各章中均给出说明。

5. 引用文献及参考文献

引用文献及参考文献在各章节末给出,并以[]的形式进行排序。

6. 索引

按拼音进行排序。

目 录

第 1 篇 生物工程学的基础技术

第 1 章 生物资源·分类·保存

1.1 作为发酵原料的生物资源	3	1.3.2 作为基因的植物资源	28
1.1.1 木薯淀粉	3	1.3.3 保存方法	31
1.1.2 西谷椰子淀粉	4	1.3.4 保存机构	31
1.1.3 甘薯	6	引用·参考文献	36
1.1.4 玉米淀粉	8	1.4 动物资源	37
1.1.5 糖蜜	9	1.4.1 作为宿主的动物资源	37
引用·参考文献	11	1.4.2 保存方法	39
1.2 微生物资源	12	1.4.3 保存机构	40
1.2.1 微生物的分类	12	引用·参考文献	42
1.2.2 微生物的鉴定	22	1.5 生物多样性条约	42
1.2.3 微生物的保藏	23	1.5.1 生物多样性条约概述	43
引用·参考文献	26	1.5.2 生物多样性条约相关的	
1.3 植物资源	27	国际动态	45
1.3.1 作为宿主的植物资源	27	引用·参考文献	45

第 2 章 育种技术

2.1 产业微生物的操作技术与遗传学特性	47	2.4.1 接合、接合转移	87
2.1.1 原核微生物	47	2.4.2 转导(噬菌体应用技术)	88
2.1.2 真核微生物	61	引用·参考文献	93
2.1.3 原始细菌	69	2.5 生物体外基因操作	94
引用·参考文献	72	2.5.1 与基因操作相关的酶	94
2.2 诱变技术	74	2.5.2 PCR 反应及其应用	97
2.2.1 诱变剂	74	2.5.3 基因导入技术(转化)	99
2.2.2 诱变的机制	75	2.5.4 宿主·载体系统	104
2.2.3 各种有用突变株	78	引用·参考文献	136
引用·参考文献	82	2.6 染色体工程·基因组工程	140
2.3 细胞融合	82	2.6.1 微生物基因组工程	140
引用·参考文献	86	2.6.2 动物基因组工程	142
2.4 生物体内基因操作	87	2.6.3 植物基因组工程	144
		引用·参考文献	145

第3章 蛋白质工程

3.1 基础知识	147	表达与制备技术	158
3.1.1 蛋白质的生物合成	147	3.2.2 蛋白质改造技术	166
3.1.2 蛋白质立体结构的形成	150	3.2.3 蛋白质结构解析与结构 预测技术	175
3.1.3 蛋白质的立体结构	152	引用·参考文献	185
3.1.4 蛋白质的稳定性	154	3.3 蛋白质工程的产业应用	188
引用·参考文献	157	引用·参考文献	200
3.2 基础技术	158		
3.2.1 用于结构分析的蛋白质的			

第4章 仪器分析方法及测量技术

4.1 物理测量技术及其应用方法	202	4.3 生物化学的分析技术及其 应用方法	242
4.1.1 质谱法及其应用	202	4.3.1 核酸合成法及其应用	242
4.1.2 超速离心法及其应用	205	4.3.2 蛋白质合成法及其应用	245
4.1.3 核磁共振分析法及其应用	208	4.3.3 核酸序列测定方法及其应用	247
4.1.4 表面等离子共振及其应用	213	4.3.4 氨基酸序列确定方法及其 应用	250
4.1.5 X射线晶体结构解析法	214	4.3.5 核酸操作相关装置及其应用	254
4.1.6 放射线测定技术及其应用	217	4.3.6 氨基酸分析方法及其应用	256
引用·参考文献	220	4.3.7 电泳法及其应用	258
4.2 光、激光测量技术及其应用方法	221	4.3.8 色谱法及其应用	264
4.2.1 电子显微镜及其应用	221	4.3.9 免疫测定及其应用	269
4.2.2 光学显微镜及其应用	223	引用·参考文献	272
4.2.3 三维显微镜及其应用	226	4.4 纳米测量技术及其应用	273
4.2.4 显微操作方法及其应用	228	4.4.1 扫描探针显微镜及其应用	273
4.2.5 图像解析方法及其应用	230	4.4.2 传感器技术及其应用	275
4.2.6 流式细胞仪及其应用	233	4.4.3 芯片技术及其应用	278
4.2.7 荧光、磷光、分光法及其应用	235	引用·参考文献	283
4.2.8 红外吸收及拉曼散射分光法和 它们的应用	238		
引用·参考文献	241		

第5章 生物信息技术

5.1 数据库及其检索	284	引用·参考文献	297
5.1.1 各种数据库	284	5.3 代谢分析	298
5.1.2 序列比对与数据库检索	288	5.3.1 基于代谢量理论的代谢分析	298
引用·参考文献	290	5.3.2 利用同位素进行代谢系统 分析	298
5.2 基因及蛋白质表达分析	290	5.3.3 若干生物过程的代谢分析	302
5.2.1 基因表达分析	290	引用·参考文献	305
5.2.2 蛋白质表达分析	296		

5.4 细胞的模建与模拟	306	5.5.2 模糊控制	313
5.4.1 细胞的模建	306	5.5.3 专家系统	316
5.4.2 模拟工具	309	5.5.4 遗传算法	317
5.4.3 生命系统的模拟	310	5.5.5 神经网络	317
引用·参考文献	311	引用·参考文献	321
5.5 智能信息处理及其在生物工艺		5.6 生物信息学和系统生物学的	
中的应用	312	最新动向	321
5.5.1 智能信息处理与生物工艺 ..	312	引用·参考文献	330

第6章 发酵生产·代谢控制

6.1 发酵生理和生产技术	332	6.1.4 次级代谢	344
6.1.1 厌氧代谢	332	引用·参考文献	350
6.1.2 好氧代谢	336	6.2 生物转化	352
6.1.3 构成代谢	340	引用·参考文献	355

第7章 培养工程

7.1 繁殖速度理论	356	7.3.3 固体培养生物反应器	388
7.1.1 细胞繁殖及产物生成模式 ..	356	7.3.4 动物细胞生物反应器	391
7.1.2 细胞生长中的质量论	358	7.3.5 植物细胞生物反应器	394
7.1.3 细胞生长速度公式	361	7.3.6 微小生物反应器	398
7.1.4 基质消耗速度、产物生成		引用·参考文献	402
速度	364	7.4 通气搅拌与规模放大	404
引用·参考文献	365	7.4.1 通气搅拌与氧转移容量系数	404
7.2 培养操作论	365	7.4.2 规模放大的指标与实例	407
7.2.1 分批培养	365	引用·参考文献	410
7.2.2 补料分批培养	369	7.5 生物工艺中的检测与控制	410
7.2.3 连续培养	372	7.5.1 检测项目与方法	410
7.2.4 伴随分离的培养操作	375	7.5.2 生物工艺控制手段	415
引用·参考文献	379	7.5.3 代谢工程方法与培养操作	
7.3 培养装置	379	实践	421
7.3.1 微生物生物反应器	379	引用·参考文献	425
7.3.2 固定化生物催化生物反应器	382		

第8章 分离纯化技术

8.1 生物工艺中的分离纯化技术 ..	427	8.2.3 菌体破碎法	434
8.1.1 生物分离的特征	427	引用·参考文献	434
8.1.2 生物分离的流程	428	8.3 浓缩和粗分离	434
8.2 菌体的分离和破碎	428	8.3.1 沉淀分离	434
8.2.1 离心分离	428	8.3.2 超滤	438
8.2.2 过滤、膜分离	430	8.3.3 吸附、抽提	445

引用·参考文献	449	8.6.2 晶析动力学和装置	473
8.4 蒸馏	449	8.6.3 生物生产工艺中的晶析操作	475
8.4.1 单蒸馏理论	449	引用·参考文献	480
8.4.2 精馏	452	8.7 生物制品的脱水、干燥、浓缩以及 稳定化的理论	481
引用·参考文献	455	引用·参考文献	482
8.5 色谱	455	8.8 生物分离过程的设计	482
引用·参考文献	467	引用·参考文献	485
8.6 晶析	468		
8.6.1 晶析理论	468		

第9章 杀菌、保存技术

9.1 加热	487	引用·参考文献	500
引用·参考文献	489	9.5 冷藏、冷冻	500
9.2 化学药剂	489	9.5.1 冷藏、冷冻保存的原理	500
9.2.1 化学药剂的杀菌作用机理	489	9.5.2 溶液冷冻过程的状态图	500
9.2.2 化学药剂杀菌	490	9.5.3 冷冻、解冻的传热现象	500
9.2.3 抗菌剂(杀菌剂、抑菌剂)	491	9.5.4 冷冻和冰晶结构	502
引用·参考文献	493	9.5.5 冷冻和冷冻伤害	503
9.3 干燥、浓缩	493	引用·参考文献	503
9.3.1 干燥的原理	493	9.6 其他的方法	503
9.3.2 干燥时的品质变化	495	9.6.1 高压处理	504
9.3.3 添加剂的效果	496	9.6.2 高压电脉冲处理	504
9.3.4 冷冻干燥	496	9.6.3 高电场通电处理	504
9.3.5 非加热浓缩法	497	9.6.4 电解水处理	505
引用·参考文献	497	9.6.5 软电子处理	505
9.4 包装	497	9.6.6 光脉冲处理	505
9.4.1 包装的定义	497	9.6.7 气体的溶解作用	506
9.4.2 包装的目的	497	9.6.8 非加热处理杀菌的评价	506
9.4.3 保存和包装技术	498	引用·参考文献	506
9.4.4 包装材料	498		

第2篇 生物工程学技术的实际应用

第1章 酿造制品

1.1 清酒	509	1.1.6 清酒的熟成	544
1.1.1 清酒的制造方法	509	引用·参考文献	547
1.1.2 清酒的原料和原料处理	513	1.2 烧酎	551
1.1.3 清酒麴	518	引用·参考文献	555
1.1.4 清酒的酒母	528	1.3 啤酒	555
1.1.5 清酒醪	538	1.3.1 啤酒的制造方法	555

1.3.2 啤酒酵母的育种	560	1.5 酱	572
1.3.3 啤酒酵母的凝集	563	引用·参考文献	577
引用·参考文献	566	1.6 食醋	577
1.4 酱油	567	引用·参考文献	580
引用·参考文献	572		

第2章 食 品

2.1 有机酸	581	2.6.1 利用酶法制造的功能性油脂	600
2.1.1 柠檬酸	582	2.6.2 利用微生物法制造的功能性油	601
2.1.2 乳酸	583	2.6.3 其他功能性油	601
2.1.3 葡萄糖酸及葡萄糖- δ -内酯	584	引用·参考文献	602
2.1.4 L-苹果酸	585	2.7 维生素	602
2.1.5 衣康酸	585	引用·参考文献	603
2.1.6 其他有机酸	585	2.8 色素	603
引用·参考文献	586	2.8.1 红曲色素	603
2.2 氨基酸	586	2.8.2 红球藻色素	604
2.2.1 氨基酸制造方法概述	586	2.8.3 藻蓝蛋白	604
2.2.2 通过发酵的氨基酸制造方法	586	引用·参考文献	605
2.3 多肽、蛋白质	590	2.9 食品用酶	606
2.3.1 阿巴斯甜	590	2.9.1 淀粉分解相关酶	606
2.3.2 谷胱甘肽	590	2.9.2 其他糖类分解相关酶	607
2.3.3 γ -多聚谷氨酸	591	2.9.3 蛋白质分解酶(蛋白酶)	608
2.3.4 尼生素(乳酸链球菌肽, nisin)	591	2.9.4 蛋白质架桥酶(转谷 氨酰胺酶)	608
引用·参考文献	593	2.9.5 脂肪分解酶(脂肪酶)	609
2.4 糖	593	2.9.6 其他食品用酶	610
2.4.1 海藻糖	593	引用·参考文献	610
2.4.2 果糖寡糖	594	2.10 微生物蛋白、菌体抽提物	610
2.4.3 纤维素	595	引用·参考文献	612
2.4.4 普鲁兰多糖	595	2.11 咸 菜	613
2.4.5 赤藻糖醇	595	引用·参考文献	615
引用·参考文献	596	2.12 纳 豆	615
2.5 核酸相关物质	596	引用·参考文献	617
2.5.1 RNA 及其分解产物	596	2.13 乳制品	617
2.5.2 5'-IMP 和肌苷(次黄嘌呤 核苷)	597	2.13.1 干酪	617
2.5.3 5'-GMP 和鸟苷	598	2.13.2 发酵黄油	619
2.5.4 其他核酸相关物质	599	引用·参考文献	620
引用·参考文献	599	2.14 乳酸菌制品	620
2.6 脂 类	600	2.14.1 乳酸菌饮料	620

2.14.2 优格	621	2.15 面包	622
2.14.3 传统发酵乳	621	引用·参考文献	624
2.14.4 其他乳酸菌产品	622	2.16 水产发酵食品	624
引用·参考文献	622	引用·参考文献	626
第3章 药品、化工产品			
3.1 医药品	627	3.2.1 农药用生理活性物质	650
3.1.1 微生物来源的医药品	627	3.2.2 动物用生理活性物质	655
3.1.2 生物医药品	634	引用·参考文献	658
3.1.3 医药品先导化合物的探索	639	3.3 酶、化工产品	659
3.1.4 创药目标的发现	642	3.3.1 医药相关酶	659
3.1.5 药物代谢、毒性评价	645	3.3.2 微生物变换	663
引用·参考文献	648	3.3.3 化工产品	668
3.2 农药、动物药	650	引用·参考文献	671
第4章 与环境相关的生物工程学			
4.1 废水处理工程学	673	4.3.4 沙滩污染	714
4.1.1 活性污泥法	673	4.3.5 修复重金属污染的 生物工程学	716
4.1.2 甲烷发酵	678	引用·参考文献	718
4.1.3 固体废弃物的可溶化	682	4.4 环境监测	719
4.1.4 氢发酵	684	4.4.1 环境监测	719
4.1.5 Anammox	686	4.4.2 环境激素、环境变异源及其 检出方法	724
4.1.6 固定化菌的利用	688	引用·参考文献	728
引用·参考文献	689	4.5 生物圈工程学和绿色化学	728
4.2 废弃物处理、再利用工程学	691	4.5.1 生物圈工程学	728
4.2.1 混合肥料化	691	4.5.2 绿色生物技术	734
4.2.2 利用生物量资源生产乙醇	693	4.5.3 生物的碳酸固定	737
4.2.3 乳酸发酵	696	4.5.4 生物可降解塑料	739
4.2.4 丙酮、丁醇发酵	699	4.5.5 生物量利用	741
引用·参考文献	701	4.5.6 城市绿化	742
4.3 环境修复工程学	702	引用·参考文献	744
4.3.1 土壤污染修复	702		
4.3.2 水圈环境污染	707		
4.3.3 植物复育法	709		
第5章 生产管理技术			
5.1 产品品质保证	746	工程领域为主体	754
5.1.1 ISO 9001 和相关管理标准	747	5.1.4 杀菌、灭菌工程的保证	757
5.1.2 食品产业中的安全卫生管理	749	5.1.5 关于生物医药品的限制标准	760
5.1.3 医药产业中的 GMP: 以生物		引用·参考文献	765

5.2 安全性	766	5.3.4 生物工程学相关发明的保护	777
5.2.1 基因重组实验的安全性	766	5.3.5 生物工程学相关发明的 特殊性	777
5.2.2 基因重组食品的安全性评价	770	5.3.6 生物工程学相关发明的 记述方法	778
引用·参考文献	774	5.4 工程学伦理	779
5.3 知识产权	775	引用·参考文献	784
5.3.1 知识产权的类型	775		
5.3.2 专利用语的解释	775		
5.3.3 取得专利的手续	776		
索 引	785		