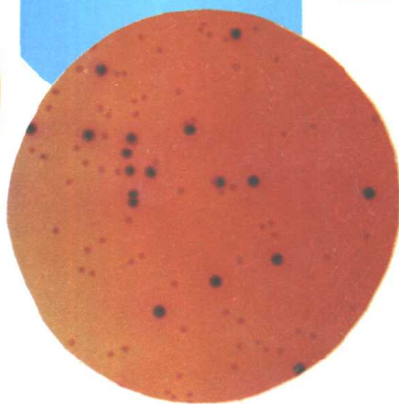
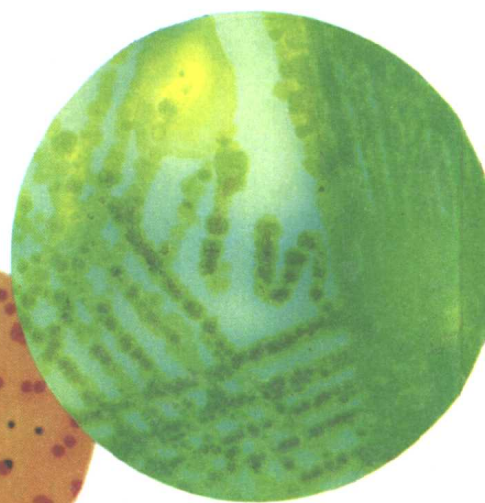


微生物培养基的制造与应用

DHL 琼脂



SS 琼脂

陈天寿 主编

中国农业出版社

微生物培养基的制造与应用

陈天寿 主编

中国农业出版社

微生物培养基的制造与应用

陈天寿 主编

* * *

责任编辑 陈江凡

中国农业出版社出版（北京朝阳区农展馆北路2号）
新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

787×1092mm16 开本 41.5 印张 996 千字
1995 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月北京第 1 次印刷
印数 1—5 000 册 定价 55.00 元
ISBN 7-109-03666-9/Q · 224

主 编 陈天寿

副主编 严德喜 李根生 何素欣 杨玮云

编 委(按姓氏笔画排列)

王 捷 王灿玉 王明俊 尹红章

刘 杰 李根生 严德喜 杨玮云

吴绍熙 何素欣 陈天寿 张鸿富

赵桂芳 洪去病 黄奕存 谢念铭

冀锡霖 魏墨林

审 校 董树林

培养基对医药微生物
学发展十分重要，应努
力使之规格化、标准化、
商品化。

陈敏章
一九八四年四月

努力·提高·培养·基·研究和
制造·水平·，为人·高·健康·服务·。

张廷喜

五九〇年七月

序

微生物对工农业、医药、畜牧兽医事业的发展发挥着巨大的作用，特别是近代生物技术产品的出现，更显示了微生物将会为人类做出的贡献和创造的财富是难以估量的。

在与人类关系密切的微生物中，绝大多数属于异养型，它们需要摄取外界的营养成分维持生命和繁殖后代。因此人们创造了不同类型的培养基，以满足各类微生物的要求。经过一百多年的研究和改造，培养基已形成一门专门学问，从微生物的营养要求及人类所需它们提供的产物出发，设计了上千种配方，分别用于微生物的分离、鉴别、保存；生物制品、抗生素等产品的制造；各种代谢产物的提取等。为了满足广大使用者的需要，国内外有许多专门厂家进行生产，著名的有美国的 Difco、英国的 Oxoid 及 BBL 等公司，国内也有几十家专业工厂。

指导如何使用培养基的手册和各种微生物学著作中附有的培养基介绍为数不少，这些著作均是以培养基配方及其原理为主，没有一本是对培养基系统的阐述。包括美国 Difco 及英国 Oxoid 专门的手册和美国 CRC 1993 年出版的微生物培养基手册在内，均是如此。

我国对培养基的生产及研究已有 50 年以上的历史，迄今也还没有一本系统的经验总结与论述。有鉴于此，全国各生物制品研究所及有关研究单位从事多年工作有丰富经验的专家学者共同撰写了这本《微生物培养基的制造与应用》，献给读者。

本书的特点之一是系统全面的介绍培养基原材料的来源、品种、规格、加工、质量控制的方法直至培养基配制的基本原理、处方成分、制备工艺及用途等，并以介绍我国实际经验为主，同时注意到当前国外的先进成果。因此，它将会给读者一个完整的概念，既可为各界同行提供制备及选择培养基的基础知识，又可为自行制备技术提供指导性意见，是从事教学、科研及生产等微生物工作者的一本很好的参考书。

本书分五篇十八章，除总论的概述外，各论中包括细菌、支原体、寄生虫、真菌及放线菌培养基、细胞培养液以及各项卫生检验用培养基，并附有中、英文索引，使用十分方便。

我相信这本著作将会对我国微生物学的发展做出贡献。

钱信忠

一九九四年三月

前 言

本书是在中国微生物学会生物制品委员会的支持下,由学会的培养基学组组织编委会,邀请各有关方面的专家共同撰写的。这些专家多长期从事本专业工作,积累了几十年的丰富经验,并十分熟悉国内外动态,因此使本书得以有较高的学术水平与实际应用价值。在撰写过程中,得到中国药品生物制品检定所、中国兽药监察所、卫生部北京、兰州、上海及武汉等生物制品研究所、上海市卫生防疫站及上海市医学化验所等单位的大力支持;国内各培养基原材料生产厂家的赞助;特别是周祖杰、叶自隼、鲁先乾、袁曾麟等教授应邀参与了部分审稿工作,罗建辉、魏红梅、纪绍梅、林捷等同志也参加了部分资料整理工作,在此一并致谢。

本书共分五篇十八章,各章的撰写人使用的专有名词并不完全一致,为了读者阅读及查找方便,我们对书内共同的术语作了必要的统一,对专业领域中的习惯用语,仍作保留,例如“*Nocardia*”一词,常译作“诺卡氏菌”,在真菌及放线菌培养基一章,仍保留“奴卡氏菌”的写法。对“*dehydrated*”一词,有两种译法,或译为“脱水”,或译为“干燥”,我们依照大多数人的习惯用法,统一译为“干燥”。如干燥培养基。

此外,在阅读本书时,请注意各章节之间的联系,在参阅各应用部分时,最好先阅读总论,以有利于理解及应用,如配制培养基常使用的水,有的用蒸馏水,有的习惯用离子水,在本书中一律写为“水”。它代表蒸馏水或离子水,而不是自来水或其他自然水,对细胞培养液等特殊要求的用水,如双蒸水或三蒸水,仍作了说明;用于调节培养基的碱性溶液,常规使用的为氢氧化钠,在本书总论已有叙述,故在各章培养基配方中均不再赘述。若使用的是氢氧化钾或碳酸钠,均有专门说明。

在参阅本书各培养基配方时,要考虑到原料的纯度,从实际出发,对配方的规定做必要的调整,以达到最佳效果。如固体培养基的琼脂加入量,一般为1.3%。但有的配方加量为1.8%—2.0%,这是因为在该专业领域中使用的琼脂种类不同所致,后者为条状琼脂加量。这一点在总论中已有说明,有的还注明要用水洗,也是因使用的琼脂纯度存在问题,为此,使用者可根据使用琼脂的品种来确定,不必拘泥于原规定量。

还有需要说明的一点是,本书并非培养基手册,并不是以搜集培养基配方为主,书上所载配方均是各位撰稿人介绍其本专业的常用配方,有很高的实用价值。特别是配方多附有说明,介绍了应该注意的关键问题,这些宝贵经验是非常难得的,对读者将会十分有益。同时本书还介绍了国内外一些商品干燥培养基,方便大家查找。

总之,编委会与撰写人尽了努力,力争把本书写得更好一些,但限于能力,会存在不少缺点以至错误,望阅者不吝赐教。

目 录

序 前言

第一篇 总 论

第一章 绪论	1
第一节 培养基的定义及其分类	1
一、培养基的定义	1
二、培养基在微生物学领域中的价值	1
三、培养基的分类	2
第二节 培养基的历史、现状和展望	6
一、培养基的历史回顾	8
二、我国培养基的现状	8
三、培养基的发展趋势	11
第二章 微生物的营养要求及其对营养物质的吸收	11
第一节 微生物的营养类型	11
一、光能自养型	11
二、光能异养型	11
三、化能自养型	11
四、化能异养型	11
第二节 微生物的营养物质	12
一、水	12
二、氮源	13
三、碳源	15
四、无机盐	18
五、生长因子	21
六、其他	25
第三节 营养物通过细胞膜的能力与其性质的关系	25
一、细胞膜的通透性	25
二、营养物在细胞内外的浓度	25
三、营养物的溶解性	25
四、营养物的化学结构	26
第四节 营养物质的传送机制	26
一、被动扩散	26
二、促进扩散	26

三、主动传递	26
四、基因转位	27
第三章 培养基的制造程序	29
第一节 制造前的准备	29
一、器皿的准备	29
二、原材料的准备	31
第二节 培养基的制造程序	32
一、材料用量的计算	32
二、培养基的制造记录	33
三、投料、配制	33
四、培养基 pH 的调节	33
五、过滤和分装	43
六、培养基的灭菌和贮存	45
第三节 培养基的质量控制	53
一、一般性状检查	53
二、无菌检查	53
三、培养基性能试验	54
第四章 培养基的主要原材料——蛋白胨	54
第一节 概述	54
第二节 蛋白胨的生产	54
一、生产历史	54
二、原料来源	55
三、蛋白质的性质	56
四、蛋白胨的生产方法	59
五、各种消化液的制备方法	61
六、蛋白酶活力测定	68
第三节 蛋白胨的品种与规格	70
一、蛋白胨的种类与特征	70
二、蛋白胨的质量分析与规格标准	72
第四节 蛋白胨的检验方法	84
一、蛋白胨的理化测定	84
二、蛋白胨细菌学检验法	90
第五章 培养基的主要原材料——浸出液、琼脂、胆盐、生长因子及选择剂	93
第一节 浸出物	93
一、概述	93
二、浸液的制备方法	93
三、浸膏（或浸粉）的规格标准	103
四、浸膏（或浸粉）的检验方法	104
第二节 琼脂（琼胶）	107
一、概述	107
二、琼脂的生产	108
三、琼脂的性质	110
四、琼脂的质量与规格要求	111
五、琼脂的检验方法	117
第三节 胆盐	119

一、概述	119
二、胆盐的制造	120
三、胆盐的规格标准和检验方法	124
四、胆盐的检验方法	126
第四节 生长因子及选择剂	128
一、生长因子	128
二、选择剂	133
第六章 干燥培养基	139
第一节 概述	139
第二节 干燥培养基的制造方法	140
一、喷雾干燥法	140
二、冷冻干燥法	141
三、真空干燥法	141
四、球磨混合法	141
第三节 干燥培养基的质量控制	143
一、理化指标及质量要求	143
二、干燥培养基的细菌学质控	143
三、合格入库	153
第四节 国内外商品干燥培养基	154
一、国产商品干燥培养基	154
二、国外商品干燥培养基	156
第七章 基础培养基	179
第一节 液体基础培养基	179
一、蛋白胨水	179
二、营养肉汤 (1)	179
三、营养肉汤 (2)	180
四、营养肉汤 (3)	180
五、营养肉汤 (4)	180
六、营养肉汤 (5)	180
七、营养肉汤 (6)	181
八、马丁肉汤	181
第二节 固体基础培养基	182
一、营养琼脂 (1)	182
二、营养琼脂 (2)	182
三、营养琼脂 (3)	182
四、营养琼脂 (4)	183
五、营养琼脂 (5)	183
六、pH6.0 营养琼脂	184
七、平板计数琼脂	184
八、豌豆浸液琼脂	184

第二篇 生物制品用培养基

第八章 人用生物制品生产用培养基	185
第一节 菌苗培养基	185
一、肠道菌苗培养基	185

二、百日咳菌苗培养基	190
三、哮喘菌苗、痢病菌苗培养基	193
四、钩端菌苗培养基	195
五、卡介苗培养基	201
六、布氏菌苗培养基	204
七、流脑菌苗培养基	206
八、鼠疫菌苗培养基	210
九、炭疽菌苗培养基	212
十、土拉伦菌苗培养基	213
第二节 毒素培养基	214
一、白喉菌产毒培养基	217
二、破伤风产毒培养基	223
三、肉毒产毒培养基	226
四、气性坏疽产毒培养基	229
第三节 诊断用品培养基	229
一、肠道菌诊断用品培养基	229
二、链球菌诊断用品培养基	231
三、葡萄球菌 A 蛋白 (SPA) 培养基	233
第九章 兽用生物制品生产用培养基	235
第一节 需氧菌菌苗培养基	235
一、肠道菌苗培养基	235
二、出血败血性巴氏菌苗培养基	237
三、猪丹毒菌苗培养基	237
四、链球菌苗培养基	238
五、副鸡嗜血杆菌菌苗培养基	239
六、炭疽杆菌菌苗培养基	240
七、布氏杆菌菌苗培养基	241
八、副结核分枝杆菌菌苗培养基	243
第二节 厌氧菌菌苗培养基	245
一、产气荚膜梭菌菌苗培养基	245
二、破伤风梭菌菌苗培养基	246
三、气肿疽菌苗培养基	247
第三节 诊断用品培养基	248
一、结核菌素和鼻疽菌素培养基	248
二、鸡白痢、鸡伤寒多价染色平板抗原培养基	248

第三篇 细菌培养基

第十章 运送、保存与增菌培养基	250
第一节 运送培养基	250
一、甘油缓冲盐水保存液	250
二、Stuart 运送培养基	251
三、改良 Stuart 运送培养基	251
四、Amies 培养基	252
五、Cary-Blair 运送培养基	253
六、改良 Cary-Blair 运送培养基	253

七、Deep 运送培养基	254
八、彭亨—伊拉运送培养基	254
九、文—腊运送保菌液	255
十、改良文—腊运送保菌液	255
十一、脑膜炎奈瑟氏菌运送培养基	256
第二节 菌种保存培养基	257
一、煮沸血液琼脂	257
二、鸡蛋培养基	257
三、室温保存菌种培养基	258
四、牛肉浸液半固体琼脂	258
五、庖肉培养基	259
六、厌氧肉肝汤	259
七、肉渣半流体	260
八、牛心浸液半流体培养基	260
九、脑膜炎奈瑟氏菌种保存培养基	261
十、明胶培养基	261
第三节 增菌培养基	262
一、通用增菌培养基	262
二、葡萄球菌增菌培养基	268
三、链球菌增菌培养基	270
四、脑膜炎奈瑟氏菌增菌培养基	273
五、肠道菌增菌培养基	273
六、弧菌增菌培养基	287
七、耶氏菌增菌培养基	89
八、弯曲菌增菌培养基	291
九、李斯特菌增菌培养基	293
十、厌氧菌增菌培养基	294
十一、布鲁氏菌增菌培养基	297
十二、腊样芽胞杆菌增菌培养基	299
第十一章 分离培养基	301
第一节 革兰氏阳性球菌分离培养基	301
一、葡萄球菌分离培养基	301
二、链球菌分离培养基	309
第二节 革兰氏阴性球菌分离培养基	314
一、奈瑟氏菌属分离培养基	314
二、淋病奈瑟氏菌分离培养基	316
第三节 革兰氏阳性杆菌分离培养基	320
一、分枝杆菌分离培养基	320
二、需氧芽胞杆菌分离培养基	326
三、厌氧菌分离培养基	329
四、棒杆菌分离培养基	336
五、乳杆菌分离培养基	343
第四节 革兰氏阴性杆菌分离培养基	345
一、肠杆菌分离培养基	345
二、弧菌分离培养基	362
三、耶尔森氏菌分离培养基	367

四、军团菌分离培养基	370
五、弯曲菌分离培养基	375
六、布鲁氏菌分离培养基	379
七、发光菌分离培养基	381
第五节 细菌 L 型分离培养基	382
第十二章 鉴别培养基	384
第一节 糖发酵培养基	384
一、糖的种类	384
二、糖发酵培养基	386
三、糖发酵培养基的质量控制	392
第二节 酶测定培养基	394
一、脱羧酶试验培养基	394
二、脱氨酶试验培养基	400
三、脱氢酶试验培养基	402
四、磷酸酶试验培养基	403
五、脂酶试验培养基	405
六、卵磷脂酶试验培养基	407
七、吐温水解试验培养基	407
八、脱氧核糖核酸酶试验培养基	408
九、黄嘌呤培养基	410
十、酪氨酸琼脂	410
十一、酪蛋白琼脂	411
十二、明胶液化试验培养基	411
十三、溶血酶试验培养基	413
十四、凝固酶试验培养基	416
十五、尿素酶试验培养基	418
十六、马尿酸酶试验培养基	419
十七、 β -半乳糖苷酶试验培养基	421
十八、淀粉酶试验培养基	422
十九、果胶酶培养基	423
二十、甲壳质酶培养基	424
第三节 生化试验培养基	425
一、靛基质试验培养基	425
二、霍乱红试验培养基	426
三、硫化氢试验培养基	427
四、硝酸盐还原试验培养基	429
五、V-P 试验培养基	431
六、甲基红试验培养基	433
七、发光试验培养基	433
八、嗜盐性试验培养基	434
九、胆汁溶菌试验培养基	435
十、荧光脱氮试验培养基	436
第四节 复合生化试验培养基	437
一、双糖培养基	437
二、三糖铁琼脂	441
三、赖氨酸铁琼脂	442

四、明胶复合培养基	443
五、牛奶复合培养基	444
六、脲基质亚硝酸盐试验培养基	445
七、动力—脲基质—脱羧酶试验培养基	445
八、硫化氢—脲基质—动力试验培养基	447
九、亲水气单胞菌复合培养基	448
第五节 动力测定培养基	449
一、动力试验培养基	449
二、动力—明胶培养基	449
三、Ball-Sellers 半流体培养基	450
四、厌氧菌动力试验与保存用培养基	451
第六节 色素生成试验培养基	451
一、葡萄球菌色素生成试验培养基——甘露醇琼脂	451
二、厌氧菌色素生成试验培养基——溶解兔血琼脂	452
三、假单胞菌色素生成试验培养基——King 培养基 A 及 B	452
四、克雷伯氏菌色素生成试验培养基——Korth 琼脂	453
第七节 促芽胞形成培养基	454
一、土壤浸出液培养基	454
二、Ellner 培养基	454
三、Duncan—Strong 培养基	455
四、改良 Duncan—Strong 芽胞形成培养基	455
五、锰营养琼脂	455
六、产芽胞肉汤	456
第八节 产毒试验培养基	456
一、白喉棒杆菌产毒培养基	456
二、葡萄球菌、链球菌产毒培养基	457
第九节 生长因子测定培养基	458
一、碳源利用培养基	458
二、Wickerham 氮源利用培养基	459
第十节 有机酸(盐)利用培养基	460
一、枸橼酸盐培养基	460
二、酒石酸盐培养基	462
三、丙二酸盐利用试验培养基	462
四、醋酸盐利用试验琼脂	463
五、藻脲酸盐利用试验培养基	464
六、葡萄糖酸盐培养基	464
七、葡萄糖铵利用试验培养基	465
八、粘液酸利用试验培养基	465
第十一节 抑制性鉴别培养基	465
一、氯化钾抑制性鉴别培养基	465
二、染料抑制性鉴别培养基	467

第四篇 其他微生物培养基

第十三章 枝原体培养基	470
第一节 概述	470

一、枝原体的发现和分离培养	471
二、枝原体的营养要求与培养基中主要成分	471
三、培养基的配制与质量控制	474
第二节 枝原体分离培养基	475
一、通用枝原体培养基	475
二、禽类枝原体培养基	476
三、猪枝原体分离培养基	478
四、牛枝原体培养基	482
五、火鸡枝原体培养基——缓冲 Viande foie 血清培养基	483
第三节 细胞培养、活疫苗和血清中污染枝原体的分离培养基	484
一、通用培养基	484
二、限定培养基	486
第四节 豚原体分离培养基	487
一、人豚原体分离培养基	488
二、动物豚原体分离培养基	489
三、通用豚原体分离培养基	490
第十四章 真菌及放线菌培养基	492
第一节 真菌培养基	492
一、分离培养基	492
二、富集培养基	502
三、选择性培养基	505
四、培养特性研究用培养基	509
第二节 放线菌培养基	514
一、分离与鉴别培养基	515
二、培养特性研究用培养基	522
三、筛选抗生素用培养基	523
第十五章 寄生虫培养基	525
第一节 寄生虫对培养基的基本要求	525
一、寄生虫的培养特点	525
二、寄生虫的营养要求	526
三、寄生虫的培养条件	527
四、培养基的种类	528
五、寄生虫培养的类型	529
第二节 原虫培养基	530
一、疟原虫培养基	530
二、利什曼原虫培养基	532
三、锥虫培养基	534
四、阿米巴培养基	536
五、毛滴虫培养基	538
六、贾第鞭毛虫培养基	539
七、弓形虫培养基	540
八、球虫培养基	540
九、卡氏肺孢子虫培养基	540
十、肉孢子虫培养基	541
第三节 蠕虫培养基	541

一、吸虫类培养基	541
二、绦虫类培养基	547
三、线虫培养基	550
第四节 蚊虫细胞培养基	551
一、199 蚊虫细胞培养基	552
二、RPMI1640 蚊虫细胞培养基	553
三、低限量 Eagle 培养基	533
四、Dulbecco 氏改良 Eagle 培养基	533
五、Mitsubishi-Maramorosch 培养基	534
六、NCTC 培养基	554
七、Iscover 氏改良 Dulbecco 培养基	555
第十六章 细胞培养液	556
第一节 生长液	557
一、RPMI-1640 培养液	558
二、DMEM 培养液	560
三、特殊用途的培养液	560
第二节 维持液	565
一、199 培养液	565
二、L-15 培养液	569
三、改良 Eagle 培养液	569
第三节 辅助液	569
一、缓冲盐溶液	569
二、天然成分	571
三、抗生素液	572
四、消化用液	573
五、其他添加用液	574
第四节 保存液	575
一、二甲基亚砷冻存液	575
二、甘油（丙三醇）冻存液	576
第五节 无血清培养液	576
一、无血清培养液主要成分	577
二、几类常见的无血清培养液	578
三、无血清培养液的展望	579

第五篇 各项检验用培养基

第十七章 药品、生物制品检验用培养基	580
第一节 一般药品卫生检验用培养基	580
一、检验目的与要求	580
二、药品卫生检验用培养基	580
三、无菌检验用培养基	584
第二节 生物制品无菌试验用培养基	586
一、无菌试验用培养基	586
二、培养基灵敏度试验法	587
第三节 抗生素检验用培养基	588
一、检测目的与要求	588