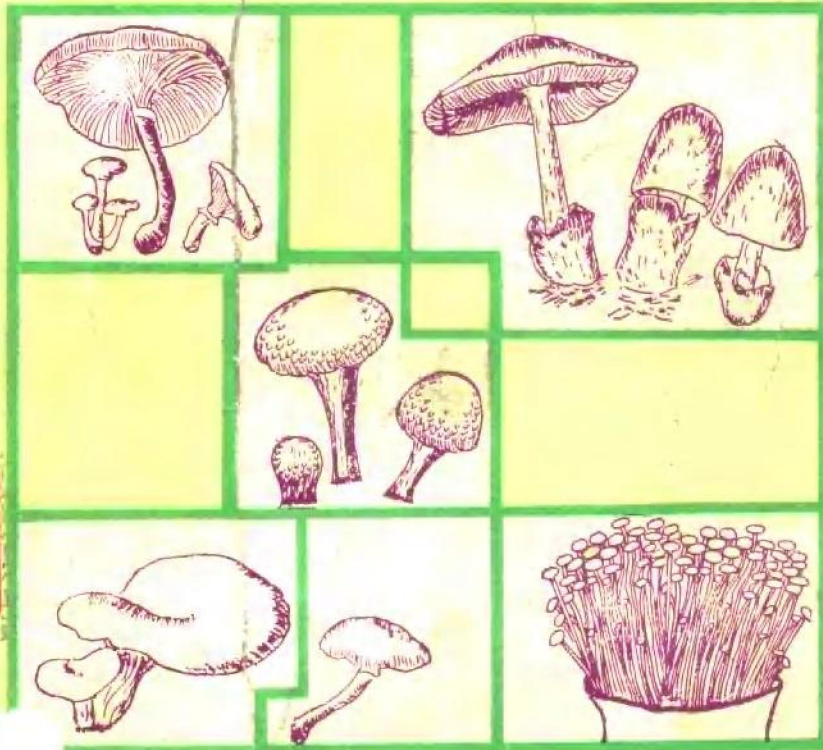


食用药用菌 和发酵产品生产 技术

郭维列 著



科学技术文献出版社

83.6
430

食用药用菌和发酵产品 生产技术

郭维烈 著

314228/15

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

本书是在1986年出版的《农村实用微生物生产工艺》一书的基础上加以修改、补充、完善、充实而成的。书中主要叙述加工业微生物、菌体蛋白菌饲料、药用真菌、食用真菌、微生物肥料、微生物农药、农业微生物研究应用方向等方面的实用技术及知识。还增加了“常用化验技术”一章，其它各章节也进行了适当修改、充实，例如增加“冬虫夏草和天麻的栽培”、“竹荪栽培”、“香菇大棚(田)栽培等材料；本书详述了每种微生物的培育方法和制备过程，工艺简单，易于推广。

对广大农村和乡镇企业进行微生物生产、发展多种经营有很大参考价值；可作农业中学、中专及农业院校的教材。

食用药用菌和发酵产品生产技术

郭维烈 著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

固安县印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092毫米 32开本 11.25印张 243千字

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

印数：1—10000册

科技新书目：318—102

ISBN 7-5023-1378-8/S·133

定价：8.90元

前 言

本书是在《农村实用微生物生产工艺》(简称《工艺》)一书的基础上,经过修改、补充、充实而成的。《工艺》自1986年浙江科学技术出版社出版后,很快售完。几年来,读者来了很多信,给我极大的鼓舞和安慰。在本书出版之际,谨向广大关心我的读者致以深深的谢意!为了满足群众需求,这次书稿特别着重于农村急需的技术,如“加工业微生物”和“菌体蛋白饲料”等方面的介绍;为了完整性,还增加了“常用化验技术”一章;其它各章节也进行适当地修改充实,例如增加“冬虫夏草和天麻的栽培”、“竹荪栽培”、“香菇大棚(田)栽培”等材料。目的是使读者阅后能得到较系统的知识和技术要领,便于迅速有效地开展生产或其它实践。

作者从60年代开始,在党的支持鼓励下,长期搞农村实用微生物试验,先后搞过农、工、医、食用菌等多种微生物的生产应用,本书所列微生物生产工艺,大部分是作者多年工作经验的总结,同时也力求反映其它先进技术。希望通过它给广大群众一个有益的启示,以达到抛砖引玉的目的。

本书的出版,承蒙著名专家侯光炯、蒲蛰龙、杨新美、尹莘耘、刘波等教授帮助审阅部分章节。著名学者陈驹声、方心芳、阎逊初、钱存柔、陆大京、秦含章等教授给以大力支持、鼓励,在此深深致谢!

祈求读者对本书提出宝贵的批评和建议。

郭维烈

目 录

第一章 微生物的意义及基本生产工具的制造	1
第一节 微生物的意义及特点	1
第二节 微生物的营养和生活条件	10
第三节 微生物基本生产工具的制造	17
一、接种工具	17
二、接种室	19
三、灭菌锅	21
四、保温箱	23
五、保温室	23
六、发酵工具	25
七、进料装置	27
八、其他	29
第二章 加工业微生物	32
第一节 薯渣固体发酵生产柠檬酸	32
一、工艺流程	33
二、斜面菌种培养	33
三、生产种的生产	34
四、固体发酵	35
五、影响柠檬酸产量的几个因素	42
六、柠檬酸菌种简易选育技术	43

第二节	生料酿酒 (酒精)	45
一、	生淀粉糖化酶曲的生产	46
二、	酵母生产	49
三、	生淀粉料酿酒工艺	51
附	生料发酵与蒸煮法发酵成绩比较	52
第三节	生料造醋	53
一、	醋酸菌的培养	53
二、	生料造醋工艺	54
附	以粮食为原料酿造醋理化、卫生标准	57
第四节	酱油酿造	58
一、	菌种的选择和培养	58
二、	制曲	60
三、	低盐速酿工艺	64
附	酱油理化、卫生标准	65
第五节	发酵饮料	66
一、	乳酸菌豆乳碳酸饮料	66
二、	发酵醋保健饮料	67
三、	米曲营养饮料	68
四、	香菇 (平菇) 健康饮料	69
五、	大蒜发酵饮料	69
第三章	菌体蛋白和发酵饲料	71
第一节	4320菌体蛋白饲料	72
一、	4320菌体蛋白饲料特点	74
二、	工艺流程	75
三、	4320菌体蛋白饲料营养价值分析	78
四、	4320安全性	81

五、4320养殖效果.....	83
第二节 饲料酵母.....	88
一、生产白地霉菌体.....	88
二、生产蔗渣饲料酵母.....	91
第三节 维生素饲料.....	92
一、阿氏多囊霉的生物学特性.....	93
二、维生素 B ₁₂ 发酵饲料的生产.....	94
第四节 发酵饲料.....	96
一、制纤曲曲种.....	97
二、二级种子.....	99
三、生产纤曲.....	99
四、制作酶解饲料.....	100
第四章 药用微生物.....	101
第一节 灵芝.....	102
一、灵芝的生物学特性.....	102
二、灵芝菌种的分离和生产.....	104
三、灵芝的段木栽培.....	106
四、树菟栽培.....	111
五、木屑开放式栽培.....	112
六、灵芝盆景简介.....	113
七、灵芝服用方法.....	113
第二节 银耳.....	114
一、银耳的生物学特性.....	115
二、分离培养银耳菌种.....	116
三、银耳的段木栽培.....	119
四、菌床栽培.....	123

五、	塑料袋栽培	125
六、	银耳的几种简易用法	127
七、	银耳菌床废料利用	128
附	金耳栽培	128
第三节	茯苓	129
一、	茯苓的生物学特性	130
二、	分离培养茯苓纯菌种	130
三、	段木(筒木)栽培	133
四、	死树蔸栽培	136
五、	玉米、高粱杆栽培	137
六、	松木屑栽培茯苓	137
第四节	猴头	138
一、	生物学特性	138
二、	菌种的分离和培养	139
三、	瓶栽	139
四、	塑料袋栽培	141
五、	液体静置培养	142
六、	其他	143
第五节	蜜环菌与天麻	143
一、	蜜环菌的生物学特性	143
二、	菌种分离	144
三、	扁瓶(茄子瓶)生产法	145
四、	米饭法	146
五、	液体法	146
六、	其他	146
七、	天麻栽培	147

第六节	冬虫夏草	149
一、	冬虫夏草菌的生物学特性	149
二、	菌种分离	149
三、	人工栽培	150
四、	冬虫夏草简易服法	152
第七节	白僵蛹	152
一、	白僵菌的生物学特性	153
二、	白僵蛹生产工艺	153
第八节	7180灭蚊素	156
一、	工艺流程	157
二、	斜面菌种培养	157
三、	二级菌液生产	157
四、	固体发酵	158
五、	使用方法	158
第五章	食用真菌	160
第一节	概述	160
第二节	蘑菇	164
一、	蘑菇的生物学特性	165
二、	分离培养蘑菇菌种	165
三、	蘑菇栽培	172
四、	蘑菇菌床废料的利用	183
第三节	香菇	184
一、	香菇的生物学特性	185
二、	分离培养香菇纯菌种	186
三、	段木栽培	189
四、	菌块栽培	196

五、木屑开放式栽培·····	199
六、袋栽法·····	200
七、草棚(大田)袋栽技术·····	201
八、香菇废菌块(柱)的利用·····	203
附 香菇品质、等级标准·····	203
第四节 黑木耳·····	204
一、黑木耳的生物学特性·····	204
二、黑木耳纯菌种的分离和培养·····	205
三、段木栽培·····	208
四、菌床栽培·····	213
五、塑料袋栽培·····	214
六、黑木耳几种简易药用方法·····	215
第五节 草菇·····	216
一、草菇的生物学特性·····	217
二、草菇菌种的分离和培养·····	218
三、草菇室外栽培·····	220
四、草菇室内栽培·····	224
五、草菇混合纤维菇被栽培法·····	225
六、花生壳栽培草菇·····	227
七、菠萝渣栽培草菇·····	227
八、草菇栽培废料的利用·····	227
附 草菇收购标准·····	228
第六节 平菇(鲍鱼菇)·····	228
一、平菇的生物学特性·····	229
二、平菇菌种的分离及生产·····	230
三、平菇的栽培·····	232

四、平菇栽培中应注意的问题·····	237
五、平菇蜜饯制法·····	238
第七节 金针菇·····	239
一、金针菇的生物学特性·····	240
二、金针菇的栽培·····	240
第八节 竹荪·····	244
一、菌种分离·····	244
二、室内床架式栽培·····	245
三、室外栽培·····	247
第九节 其他食用菌的栽培·····	248
第十节 食、药用真菌生产新工艺探讨·····	249
一、生产菌丝体·····	250
二、改革栽培料·····	250
三、朝机械化、工厂化发展·····	252
四、抓好病虫害防治·····	252
第六章 微生物肥料·····	254
第一节、概述·····	254
第二节、5406抗生素菌肥料·····	257
一、5406泾阳链霉菌生物学特性·····	258
二、生产工艺·····	259
三、5406刺激性粗粉制法·····	266
四、5406菌肥和刺激性粗粉测定法·····	267
五、菌肥生产中应注意的几个问题·····	269
六、菌肥施用方法的探讨·····	270
第三节 复合菌肥·····	272
一、复合菌肥生产工艺流程·····	273

二、菌种的生产.....	273
三、复合菌剂生产.....	274
四、复合菌肥的生产.....	275
五、分级和保藏.....	277
六、施用方法.....	277
七、注意事项.....	278
第七章 微生物农药.....	280
第一节 概述.....	280
一、细菌杀虫剂.....	280
二、真菌杀虫剂.....	281
三、放线菌杀虫剂.....	281
四、病毒杀虫剂.....	281
五、农用抗生素.....	282
六、微生物除草剂.....	282
第二节 混合杀虫剂.....	282
一、苏云金杆菌类杀虫菌一般生物学通性.....	283
二、生产工艺.....	284
三、杀虫菌生产中应注意的问题.....	291
四、杀虫菌剂质量检查.....	292
五、杀虫菌使用方法及注意事项.....	293
第三节 庆丰霉素.....	294
一、庆丰链霉菌生物学特性.....	294
二、生产工艺.....	295
三、庆丰霉素生产中应注意的几个问题.....	298
四、庆丰霉素使用方法.....	299
附 稻瘟病菌分离保藏法.....	299

第八章 几种常用的微生物简易操作技术	301
第一节 琼脂培养基制法	301
第二节 几种常用的灭菌和消毒手段	303
第三节 几种常用的接种方法	305
第四节 斜面菌种简易保藏法	307
一、砂土管法	307
二、封蜡法	309
三、石蜡油法	310
四、米饭菌种保藏法	310
附 麦粒法	310
五、生理盐水法	311
第五节 菌种简易分离法	313
一、砂土分离法	313
二、盐水瓶分离法	314
第六节 平皿活菌计数法	316
第七节 显微镜细菌计数法	317
第八节 简易染色制片法	321
第九节 微生物的几种育种方法	322
一、自然选育	322
二、紫外线诱变育种	323
三、化学诱变法	326
第九章 一些常用的化验技术	328
第一节 取样	328
一、固体取样	328
二、半固体取样	329
三、液体取样	329

第二节	水分的测定	330
一、	仪器与用具	330
二、	测定步骤	330
三、	计算	330
第三节	粗蛋白质的测定	330
一、	仪器	330
二、	试剂	330
三、	操作	331
四、	计算	332
第四节	粗脂肪的测定	332
一、	仪器与用具	332
二、	试剂	333
三、	操作方法	333
四、	计算	333
第五节	粗纤维的测定	333
一、	试剂	333
二、	操作方法	333
三、	计算	334
第六节	粗灰分的测定	334
一、	仪器	334
二、	操作方法	334
三、	计算	334
第七节	无氮浸出物的计算	335
一、	含义	335
二、	计算	335
第八节	酒精度的测定	335

一、仪器	335
二、方法	335
第九节 总酸及pH值测定	336
一、总酸的测定	336
二、pH值的测定	337
第十章 农业微生物研究应用的方向和前景	338
一、复合菌肥的研究	338
二、生物固氮	338
三、大力加强微生物农药的研究	339
四、开展食用、药用真菌引种育种工作	341
五、积极利用微生物加工农副产品	341
六、生物能源开发利用	342
七、加强协作，改革工艺，降低成本，增加 收入	343

第一章 微生物的意义及基本 生产工具的制造

第一节 微生物的意义及特点

世界上除了动植物以外，还有一类肉眼看不见的生物，这就是微生物。微生物类群庞杂，种类繁多，形态多样。一般包括原生动物、单细胞藻类、真菌、细菌、放线菌、立克次氏体和病毒(动植物病毒和噬菌体等)。生产上实际应用较多的是细菌、放线菌和真菌中的酵母、霉菌等。除病毒没有细胞结构外，大多是体积很小的单细胞生物。它们的形态只有在显微镜乃至电子显微镜下才能看清楚。当它们在琼脂培养基上形成菌落时，肉眼可看到粘稠状的、粉状的、绒毛状的样子。

细菌在自然界分布极广。其中不少是引起人类和动植物生病的害菌，但也有一些被用于农业生产、工业发酵、疾病预防以及处理污水方面。农业上使用的固氮菌、根瘤菌、磷细菌、杀虫菌、乳酸菌等都是细菌。细菌形态多样。一般含有细胞壁¹、细胞膜²、细胞质³和核质体⁴。某些细菌还有鞭毛⁵、荚膜⁶和芽孢⁷，这在分类鉴定中有重要的意义。

放线菌是由于菌落呈放射状而得名，它是介于细菌和真菌之间的一类微生物。它具有生长发育良好的菌丝体⁸。放

线菌普遍分布在中性或偏碱性的有机质丰富的土壤中。其中大多数是腐生菌⁹，少数是寄生菌¹⁰。有的能引起人、动物和植物病害，有的象弗兰克氏菌属却能与植物共生¹¹固定大气氮。放线菌具有特殊的土霉味、能使水和食物变味，有的放线菌能使棉、毛、纸张等霉坏。然而不少放线菌能产生非常有用的抗生素¹²。如青霉素、链霉素、土霉素、金霉素、春雷霉素、井冈霉素等。放线菌还产生各种酶¹³、维生素和激素¹⁴，我国首创的5406菌肥产生的激素就是放线菌的产物。此外，放线菌还在蛋白酶、甾体转化、石油脱蜡、污水处理方面有所应用。由于放线菌能分泌有用的物质，所以引起人们的重视。

酵母是应用比较早的一类单细胞微生物，主要分布在含糖质的原料及蔬菜、果皮的表面以及果园的土壤中。石油酵母多分布在油田和炼油厂周围的土壤中，在空气及一般土壤中分布较少。酵母具有典型的细胞结构，有细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核、液泡¹⁵、线粒体¹⁶及各种贮藏物。酵母菌对工农业生产及人类生活都很重要。除了用它烤制面包，做馒头，酒精发酵外，近年来还应用于石油发酵脱蜡，发酵生产有机酸等新型发酵工业中。由于酵母菌体含有丰富的蛋白质、维生素和各種酶，所以又是医药、化工、食品和饲料工业的重要原料。但也有极少的酵母菌能使食物腐败或侵入人的内脏及皮下组织，引起疾病。

霉菌亦称丝状真菌¹⁷，是真菌的一部分。它在各类微生物中数目最多，能耐较酸的环境，在自然界中分布极为广泛，土壤、空气、水、生物体内都能找到它的足迹，与人们日常生活关系密切。霉菌的营养体由菌丝构成，菌丝可以无