

丘陵山区迈向绿色高效农业丛书

现代

食用菌栽培

SHIYONG JIN ZAIPEI

实/用/技/术/问/答



刘世玲 焦海涛◎主编

XIANDAI
SHIYONG JIN ZAIPEI
SHIYONG JISHU WENDA



现代 SHIYONG JUN ZAIPEI
食用菌栽培
实/用/技/术/问/答

刘世玲 焦海涛◎主编

XIANDAI
SHIYONG JUN ZAIPEI
SHIYONG JISHU WENDA



图书在版编目 (CIP) 数据

现代食用菌栽培实用技术问答 / 刘世玲, 焦海涛主编.
--武汉: 湖北科学技术出版社, 2019. 3

(丘陵山区迈向绿色高效农业丛书)

ISBN 978-7-5706-0603-0

I. ①现… II. ①刘… ②焦… III. ①食用菌—蔬菜栽培—问题解答 IV. ①S646-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 023050 号

现代食用菌栽培实用技术问答

XIANDAI SHIYONGJUN ZAIPEI SHIYONG JISHU WENDA

责任编辑: 邱新友 王贤芳

封面设计: 曾雅明

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 湖北新华印务有限公司

邮编: 430035

787×1092

1/16

10 印张

196 千字

2019 年 5 月第 1 版

2019 年 5 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

《现代食用菌栽培实用技术问答》

编 委 会

主 编 刘世玲 焦海涛

副 主 编 李克彬 王昌付 林建新

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王 方 朱 红 李云飞 杨迎春 张顺凯

周 刚 尚 淼 施昌华 姚玉玲 黄启林

彭慧雯 彭娅捷

“三农”问题是关系国计民生的根本性问题,全面建成小康社会,重点和难点都在农村。我国农村地域广袤,人口众多,自然资源千差万别,各地经济社会发展水平也极不平衡。从湖北省实际情况看,丘陵山区面积占到国土总面积的 56%, 61 个县(市、区)属于丘陵山区,其中大别山区、武陵山区、秦巴山区和幕阜山区脱贫致富奔小康的任务依然非常艰巨。丘陵山区受地理条件等因素影响,经济发展相对滞后,农民单靠种粮无法实现增收致富的目标。食用菌产业不仅具有“短、平、快”的特点,而且是生态循环产业,已经成为许多贫困地区和贫困农户脱贫致富的首选项目。2017 年中央一号文件亦将食用菌列入优势特色产业,食用菌产业在脱贫攻坚中也取得了显著成效,食用菌栽培无疑是丘陵山区农业增效、农民增收和农村脱贫的好项目。

与传统的种植业、养殖业相比,食用菌栽培的生产环节多,技术密集,且难度较大,生产操作要求严格。因此,发展食用菌产业需要科学引领、科技培训,提高农民素质,提高科技意识和技术水平。宜昌市农业科学研究院微生物研究所所长刘世玲作为高级农艺师从事食用菌栽培技术研究和技术推广 20 多年,一直工作在食用菌科研工作第一线,理论知识和实践经验都相当丰富,在全省食用菌行业享有盛名。本次刘世玲所长联合诸多知名食用菌行业技术人员,共同编写“丘陵山区迈向绿色高效农业”丛书中的《现代食用菌栽培实用技术问答》,该书内容全面,采用问答形式,较详细地将食用菌基本知识,以及 10 多种适宜丘陵山区栽培的食用菌品种的栽培管理、病虫害防治和加工技术进行讲解,文字通俗易懂,易于学习理解。

该书内容既涉及我国广为栽培的食用菌品种,也包含了目前正在推广的珍稀食用菌品种。本书的出版发行,必将有力推动湖北省丘陵山区食用菌产业快速发展,增强食用菌科技对农村经济发展的支撑力度。

边银丙

中国食用菌协会副会长

中国菌物学会副理事长

湖北省食用菌协会会长

华中农业大学应用真菌研究所所长

2018 年 12 月



前言

我国食用菌产业伴随着改革开放的进程,为农村经济发展、为国家出口创汇、为农民增收致富做出了突出贡献。2017年,中央一号文件将食用菌列为优势特色产业,给食用菌产业发展带来新的机遇,在国家精准扶贫和乡村振兴发展战略背景下,丘陵山区发展食用菌产业的热情高涨,产品出口连续增长,国内市场更加活跃,食用菌产业已成为山区优势特色产业和助农增收致富的主要途径。

丘陵山区迈向绿色高效农业丛书之《现代食用菌栽培实用技术问答》,共分十八章,385个问答,包括了食用菌生产基础知识、食用菌菌种、灭菌与消毒和适宜丘陵山区种植的香菇、黑木耳、平菇、羊肚菌、灰树花、草菇、竹荪、灵芝、大球盖菇、金针菇、天麻、双孢蘑菇等12种食用菌种植技术,及食用菌病虫害、食用菌保鲜与加工技术等内容,通过问答形式,将技术要点说明清楚,让从业人员能迅速掌握食用菌栽培技术的精髓。全书可以说是丘陵山区食用菌从业者学习、应用、技术查询的一部实用技术工具书。

本书由常年从事食用菌科研、生产、技术推广等方面的食用菌从业人员编写,每段文字都是各参编者诸多艰辛劳动与智慧的结晶。本书的编撰中,得到了湖北省食用菌协会、宜昌市农业科学研究院的关心和支持。受人力、时间、编写水平、掌握材料等方面的限制,本书肯定还存在一些疏漏和不妥之处,希望广大读者和同仁不吝赐教,让本书得到补缺修正。谨向关心支持丘陵山区食用菌产业发展的业界同仁表示衷心感谢!我们将坚持为推进食用菌产业持续健康发展做出不懈努力!

编者

2019年1月



一、食用菌基础知识

1 什么是食用菌?	1
2 食用菌在我国农业生产中处于什么地位? 有什么作用? ...	1
3 食用菌产品有何食用价值及药用价值? 开发前景如何? ...	2
4 食用菌获取营养的方式有哪几种?	4
5 腐生型食用菌有哪些?	4
6 哪些是木腐食用菌?	4
7 哪些是草腐食用菌?	5
8 什么是食用菌的生活史?	5
9 食用菌中伞菌类的典型生活史是怎样的?	5
10 什么是菌丝体?	5
11 菌丝体的作用是什么?	6
12 什么是子实体?	6
13 典型的伞菌子实体由哪几部分组成?	6
14 食用菌生长发育分为哪两个阶段?	6
15 食用菌是如何繁殖的?	6
16 食用菌生长需要哪些营养?	7
17 温度对菌丝体生长和子实体发育有什么影响?	7
18 食用菌的温型是如何划分的?	8
19 水分和空气相对湿度对食用菌生长发育有什么影响?	8
20 食用菌生长发育适宜的酸碱度(pH 值)范围是多少?	8
21 氧气和二氧化碳对食用菌生长发育有什么影响?	9
22 光照在食用菌生长发育过程中有什么作用?	9



二、食用菌菌种

23	食用菌的菌种与农作物种子在本质上有何区别？	10
24	什么叫有性繁殖？在育种上有何作用？	10
25	什么叫无性繁殖？在育种上有何作用？	10
26	品种和菌株有何区别？	10
27	菌种的营养生长是什么？	10
28	菌种的类型有哪几种？各有什么特征？	11
29	菌种一般分为几级？	11
30	菌种生长发育需要哪些营养元素？	11
31	菌种对环境条件的要求包含哪些方面？	11
32	引种的常见问题有哪些？	12
33	菌种厂的选址原则是怎样的？	12
34	如何科学、合理布置菌种厂？	12
35	菌种厂生态环境安全有什么具体要求？	13
36	常用的无公害消毒剂有哪些？	13
37	怎样利用紫外线杀菌？	13
38	菌种厂的无菌设施有哪些？	13
39	超净工作台的优点有哪些？	13
40	为了延长超净工作台的使用寿命，操作时应该注意哪些问题？	13
41	菌种培养室应该具备什么样的条件？	14
42	菌种保藏需要哪些设备？	14
43	固体菌种培养基的类型有哪些？	14
44	液体菌种有哪些优势？	14
45	液体菌种培养基的配方有哪些？	15
46	液体菌种发酵的关键技术有哪些？	15
47	液体菌种怎样进行检验？	15
48	液体菌种的接种要注意些什么问题？	15
49	母种通用培养基配方有哪些？	16
50	用作组织分离的子实体应该具备什么样的条件？	16
51	菌种分离常用的方法有哪几种？	16
52	孢子采集有哪几种方法？	16

53	什么叫多孢分离? 怎样进行操作?	17
54	什么叫单孢分离? 怎样进行操作?	17
55	伞菌类的组织分离如何进行操作?	18
56	胶质菌类的组织分离如何进行操作?	18
57	菌核类的组织分离如何进行操作?	18
58	菌索类的组织分离如何进行操作?	18
59	菌蕾类的组织分离如何进行操作?	18
60	不同菇类的组织分离时的切块方法是否有区别?	18
61	基内分离法怎样进行操作?	19
62	土壤内菌丝采用什么方法分离?	19
63	银耳纯白菌丝与银耳香灰菌丝如何进行单独分离?	20
64	银耳两种菌丝分离后如何进行交合?	20
65	各种分离方法得到的菌丝如何进行提纯?	20
66	菌种选育的目的是什么?	20
67	自然选育怎样操作?	21
68	杂交育种怎样操作?	21
69	什么叫物理诱变育种? 怎样操作?	21
70	什么叫化学诱变育种? 怎样操作?	21
71	原生质体融合育种怎样操作?	22
72	什么叫基因工程育种? 操作技术包括哪几个步骤?	22
73	选育的新菌株应该怎样筛选?	22
74	好的菌株怎样培养和检查鉴定?	22
75	出菇试验主要观察哪些表现?	23
76	野生菌种种源如何采集? 怎样进行登记?	23
77	菌种接种后不萌发的原因有哪些?	23
78	为什么有的菌种生长发育不良? 怎么解决?	23
79	菌种退化有哪些表现? 是什么原因引起的?	24
80	怎样防止和避免菌种退化?	24
81	菌种老化和退化有什么区别?	25
82	菌种复壮的方法有哪些?	25
83	菌种生理性病害有些什么表现? 怎样避免和防止?	25
84	菌种病毒有什么影响? 如何脱毒?	25
85	优良菌种外观共性标准有哪些?	26
86	目前国内已发布实施的部分菌种质量标准有哪些?	26



87	菌种质检关键内容有哪几个方面?	26
88	菌种检测理化指标有哪些?	27
89	菌种简易质检方法有哪些?	27
90	菌种保藏的目的是什么?	27
91	菌种保藏的原理是什么?	27
92	菌种保藏的方法有哪些?	27
93	被污染的菌种采用什么方法纯化?	27

三、灭菌与消毒

94	什么叫灭菌?	28
95	食用菌生产常用的灭菌方法有哪些?	28
96	高压灭菌和常压灭菌有什么区别?	29
97	食用菌生产常用的消毒剂有哪些?	30
98	接种室(箱)怎样消毒?	31
99	接种室(箱)消毒效果怎样检查?	31
100	培养室怎样消毒?	32
101	食用菌栽培场地怎样消毒?	32

四、食用菌栽培设施与设备

102	周年栽培出菇房必须具备的条件有哪些?	33
103	季节性栽培出菇房(棚)必须具备什么条件?	33
104	菇棚(房)的种类有哪些?	33
105	出菇架的材料与设计原则有哪些?	34
106	食用菌生产需用的设备有哪些?	34

五、香菇栽培技术

107	香菇的栽培方式有哪几种?	35
108	香菇生产的季节如何安排?	36

109	如何选择适合丘陵山区栽培的香菇品种？	36
110	水分对香菇菌丝生长有何影响？	36
111	水分对香菇子实体生长有何影响？	36
112	空气湿度对香菇生长有何影响？	36
113	温度对香菇生长发育有何影响？	36
114	光照对香菇生长发育有何影响？	37
115	酸碱度对香菇生长发育有何影响？	37
116	什么是香菇段木栽培？	37
117	段木栽培香菇的菇木怎么准备？	37
118	段木栽培香菇的菇场怎么选择？	38
119	段木栽培香菇接种的技术要点有哪些？	38
120	段木栽培香菇发菌期如何堆码？	38
121	段木栽培香菇发菌期如何管理？	39
122	段木栽培香菇出菇管理要点有哪些？	39
123	什么是香菇的代料栽培？	40
124	香菇代料栽培的生产季节如何安排？	40
125	香菇代料栽培的主要配方有哪些？配料要注意哪些事项？	40
126	香菇代料栽培的装袋和灭菌技术要点是什么？	41
127	香菇代料栽培时如何进行接种操作？	41
128	香菇代料栽培的菌袋培养需要注意哪些事情？	42
129	香菇代料栽培的转色管理要点有哪些？	42
130	香菇代料栽培转色过程中常见的不正常现象及处理办法是什么？	43
131	香菇代料栽培的出菇管理措施有哪些？	43
132	香菇菌筒生理成熟的鉴别方法是什么？	44
133	代料香菇安全越夏有哪些管理要点？	45
134	花菇培育的关键技术有哪几方面？	45
135	香菇菌筒上架后催蕾不现蕾有哪些原因？如何解决？	46
136	鲜菇生产在种植技术上要注意哪些方面？	46
137	干制香菇生产在种植技术上要注意哪些方面？	47
138	怎样进行催菇？	47
139	香菇菌筒补水技术的注意事项有哪些？	48
140	香菇反季节栽培的主要生产模式有哪几种？	48
141	反季节香菇的栽培有哪些技术措施？	49
142	林地反季节栽培香菇要注意哪些问题？	50



143	简易层架式塑料大棚反季节栽培香菇注意哪些问题？	51
144	反季节香菇如何进行覆土操作？	51
145	反季节覆土地栽香菇夏季出菇的管理要点是什么？	51
146	为什么反季节地栽香菇的菌筒面部不长菇而底部长菇？	52
147	反季节香菇烂筒症状有哪些？	52
148	反季节香菇发生烂筒的主要原因有哪些？	52
149	防止反季节香菇烂筒的措施主要有哪些？	53
150	香菇袋栽脱袋出菇的技术要点有哪些？	54
151	如何提高香菇冬季的产量？	54
152	代料香菇栽培管理中如何综合防治病虫害？	55
153	香菇栽培中发生畸形菇的主要原因有哪些？	56
154	香菇栽培中防止发生畸形菇的办法有哪些？	56
155	代料香菇菇蝇发生的原因与补救措施是什么？	57
156	如何看待香菇工厂化生产？	57

六、黑木耳栽培技术

157	黑木耳的栽培方式有哪些？	59
158	温度对黑木耳生长有何影响？	60
159	光照对黑木耳生长有何影响？	60
160	水分对黑木耳生长有何影响？	60
161	空气对黑木耳生长有何影响？	60
162	酸碱度对黑木耳生长有何影响？	60
163	适合南方的黑木耳栽培方式有哪些？	60
164	适合南方的丘陵地区的黑木耳袋栽季节怎样安排？	60
165	适合黑木耳段木栽培的树种及规格是怎样的？	61
166	黑木耳品种的选择注意哪些事项？	61
167	黑木耳菌袋养菌培养的方法是怎样的？	61
168	出耳场地准备工作有哪些？	61
169	代料黑木耳的划口与催芽关键技术有哪些？	62
170	黑木耳栽培的雾灌设施应该怎样配置？	62
171	出耳管理关键技术有哪些？	62
172	黑木耳段木栽培关键技术环节有哪些？	62

七、平菇等侧耳属品种栽培技术

173	侧耳属品种食用菌包含哪些常见的种类？	63
174	温度对侧耳属品种生长有何影响？	64
175	水分对侧耳属品种生长有何影响？	64
176	空气对侧耳属品种生长有何影响？	64
177	光照对侧耳属品种生长有何影响？	64
178	侧耳属品种的栽培方式有哪几种？	64
179	侧耳属品种生料栽培的关键技术有哪些？	65
180	侧耳属品种出菇期菇房的管理要点是什么？	65
181	侧耳属品种对栽培原料有哪些要求？	65
182	侧耳属品种栽培过程中会出现哪些不正常的现象？如何处理？	65
183	畸形菇发生的原因有哪些？	67
184	怎样防止死菇？	67

八、羊肚菌栽培技术

185	目前国内适合人工栽培的羊肚菌品种主要有哪些？	69
186	如何认识羊肚菌菌种选育的重要性？	69
187	羊肚菌生长发育条件是怎样的？	69
188	羊肚菌栽培季节怎样安排？	70
189	不同的海拔高度对羊肚菌栽培有影响吗？	70
190	羊肚菌菌种的高产配方有哪几种？	70
191	羊肚菌栽培关键环节有哪些？	70
192	羊肚菌栽培过程中放置营养袋的目的是什么？	71
193	羊肚菌高产栽培关键因素是哪些？	71
194	羊肚菌播种后的管理技术有哪些？	72
195	羊肚菌出菇前的催菇技术是怎样的？	72
196	羊肚菌出菇期的管理环节有哪些？	72
197	羊肚菌生长过程中何时采摘比较合适？	73
198	羊肚菌病虫害防治方法有哪些？	73



九、灰树花栽培技术

- 199 灰树花生产季节如何安排? 74
- 200 灰树花的栽培方式有哪几种? 74
- 201 栽培灰树花对原料树种有什么要求? 75
- 202 灰树花菌丝和子实体对温度有什么要求? 75
- 203 灰树花菌丝和子实体生长阶段对湿度有哪些要求? 75
- 204 空气对灰树花子实体生长有什么影响? 75
- 205 酸碱度对灰树花生长有什么影响? 75
- 206 灰树花的高产配方有哪些? 75
- 207 灰树花出菇场地有什么要求? 75
- 208 灰树花养菌期管理关键技术有哪些? 76
- 209 灰树花室内袋栽出菇管理关键技术有哪些? 76
- 210 灰树花仿野生栽培生产技术环节有哪些? 77
- 211 灰树花二次出菇管理技术是怎样的? 77
- 212 灰树花的采收标准是怎样的? 77
- 213 灰树花如何采摘? 77
- 214 造成灰树花畸形的原因有哪些? 77
- 215 如何提高仿野生栽培灰树花的品质? 78
- 216 灰树花排袋出菇和再覆土出菇栽培技术环节是怎样的? 78
- 217 灰树花初加工方法是怎样的? 79

十、草菇栽培技术

- 218 草菇栽培季节如何安排? 80
- 219 草菇的栽培方式有几种? 80
- 220 草菇菌种的特性有哪些? 80
- 221 草菇栽培对温度和湿度有哪些要求? 81
- 222 草菇菌丝和子实体对新鲜空气分别有什么要求? 81
- 223 草菇菌丝和子实体对光照分别有什么要求? 81
- 224 草菇菌丝和子实体对酸碱度分别有什么要求? 81

225	草菇生产周期的特点是什么? 怎样抓住季节合理安排生产?	82
226	草菇传统室外栽培有哪些技术要点?	82
227	草菇的采收和后期管理要点是什么?	82
228	草菇现代室内床架式栽培有哪些技术要点?	82
229	草菇原料的来源和要求是什么?	83
230	草菇栽培最重要的环节是什么?	83
231	草菇传统室外栽培与现代室内床架式栽培主要区别是什么?	83

十一、竹荪栽培技术

232	竹荪的栽培品种有哪些?	84
233	竹荪的栽培季节如何安排?	84
234	竹荪对原材料有哪些要求?	85
235	竹荪出菇前需要覆土吗?	85
236	竹荪菌丝和子实体生长对温度的要求是什么?	85
237	竹荪菌丝和子实体生长对水分和空气湿度有些什么要求?	85
238	竹荪对新鲜空气的要求是怎样的?	85
239	光照对竹荪有什么影响?	85
240	酸碱度对竹荪有什么影响?	86
241	竹荪对栽培场所有什么要求?	86
242	对竹荪栽培原材料应进行一些怎样的处理?	86
243	竹荪高产培养料的配方有哪几种?	87
244	竹荪铺料和播种的方法是怎样的?	87
245	竹荪发菌管理关键技术是什么?	87
246	竹荪出菇管理关键技术有哪些?	87
247	竹荪采摘的时间和方法是怎样的?	88

十二、灵芝栽培技术

248	灵芝药用有哪些功效?	89
249	人工栽培的灵芝主要有哪几种?	89
250	灵芝生长发育所需的条件有哪些?	90



251	灵芝的栽培方法有哪几种？	90
252	人工栽培灵芝最适宜的树种有哪些？	90
253	温度对灵芝生长有什么影响？	90
254	湿度对灵芝生长有什么影响？	91
255	新鲜空气对灵芝生长有什么影响？	91
256	光照对灵芝生长的影响是怎样的？	91
257	酸碱度对灵芝生长的影响是怎样的？	91
258	灵芝室外栽培怎样选择场地？	91
259	灵芝栽培季节是怎样安排的？	91
260	短段木熟料栽培关键技术有哪些？	92
261	灵芝代料栽培关键技术有哪些？	93
262	灵芝代料栽培高产配方有哪些？	93
263	灵芝的采收标准是怎样的？	93
264	商品灵芝的规格及分级标准是怎样的？	94
265	灵芝孢子粉怎么收集？	94
266	怎样选择盆景灵芝品种？	94
267	灵芝生长造型的调控技术有哪些？	94
268	灵芝盆景单株生长的调控方法是怎样的？	95
269	灵芝盆景菌盖加厚的调控方法是怎样的？	95
270	灵芝盆景子母盖形成的调控方法是怎样的？	95
271	灵芝盆景脑型菌盖形成的调控方法是怎样的？	95
272	灵芝盆景丛生菌盖形成的调控方法是怎样的？	95

十三、大球盖菇栽培技术

273	大球盖菇在食用菌中如何分类？	96
274	种植大球盖菇有何重大意义？	96
275	大球盖菇有哪些栽培模式？	97
276	大球盖菇播种前栽培场地如何处理？	97
277	大球盖菇的栽培条件是什么？	98
278	大球盖菇栽培前的准备工作有哪些？	98
279	大球盖菇怎样播种？	98
280	大球盖菇覆土方法是怎样的？	99

281	大球盖菇露地栽培技术要点是什么？	99
282	大球盖菇发菌期管理要点是什么？	100
283	如何搞好发菌期水分和温度的管理？	100
284	如何搞好出菇期间的管理？	100
285	大球盖菇的采收时间是怎样的？	101
286	大球盖菇的采收标准是怎样的？	101
287	大球盖菇的采收方法是什么？	101
288	大球盖菇虫害如何防治？	102
289	大球盖菇的加工方法有哪些？	102

十四、金针菇栽培技术

290	什么叫金针菇的工厂化栽培？	103
291	金针菇有哪五大营养作用？	103
292	金针菇工厂化栽培的工艺流程有哪些？	104
293	工厂化栽培金针菇如何获得优质高产？	104
294	栽培金针菇的主要原辅料有哪些？	104
295	金针菇的常规栽培技术要点是什么？	104
296	如何鉴别菌种的活力？	106
297	温度对栽培金针菇有什么影响？	107
298	水分和湿度对栽培金针菇有什么影响？	107
299	光照对栽培金针菇有什么影响？	107
300	空气对栽培金针菇有什么影响？	107
301	酸碱度对栽培金针菇有什么影响？	107
302	如何辨别金针菇菌丝是否达到生理成熟？	107
303	金针菇什么时期进行搔菌？搔菌要注意什么？	108
304	金针菇如何催蕾？	108
305	金针菇抑制期的措施有哪些？	108
306	金针菇出菇期间包菇片的作用是什么？	108
307	金针菇如何采收？	108
308	金针菇常见的杂菌有哪些种类？	108