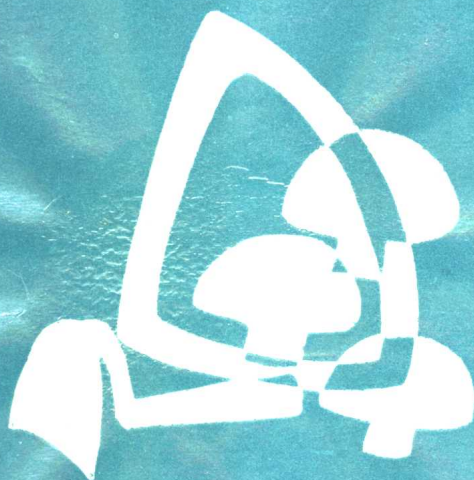


食用菌菌种生产

张金霞 编著



46.036

281

气象出版社

食 用 菌 菌 种 生 产

张金霞 编著

气 象 出 版 社

(京) 新登字 046 号

内 容 提 要

本书内容包括食用菌市场与生产因素调查、菇种与品种选择、引种、生产设备与工具、母种培养基制作和母种扩繁、原种与栽培种生产、几种主要食用菌原种与栽培种的培养基配方、菌种贮藏和保藏等,通俗而系统地叙述了食用菌菌种生产技术。本书适合于具有初中文化程度以上的菇农阅读。

本书还可作为农民技术员培训教材,亦可供食用菌专业的技术人员及农业学校的师生参考。

食用菌菌种生产

张金霞 编著

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路 46 号)

中国科技信息所印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

开本: 787×1092 1/32 印张: 3.875 字数: 88 千字

1994 年 5 月第一版 1994 年 5 月第一次印刷

ISBN 7-5029-1434-X / S · 0229

印数: 1—6000 定价: 2.60 元

目 录

第一章 栽培品种确定	
第一节 市场调查.....	(1)
第二节 生产因素调查.....	(2)
第三节 菇种和品种的选择原则.....	(3)
第四节 引种.....	(4)
第二章 菌种生产所需要的场地设施和工具	
第一节 场地选择.....	(7)
第二节 房屋及固定设施.....	(7)
第三节 常用药品和用具.....	(12)
第三章 母种培养基制作和母种扩繁	
第一节 培养基常用配方.....	(14)
第二节 培养基的制作.....	(23)
第三节 母种扩繁.....	(28)
第四章 原种生产	
第一节 原料和工具.....	(39)
第二节 培养料的配制和分装.....	(40)
第三节 灭菌和接种.....	(42)
第四节 培养和检查.....	(45)
第五节 优良原种的特征及鉴别.....	(47)
第六节 生产中的问题及分析.....	(52)
第五章 栽培种生产	
第一节 原料与种型.....	(57)

第二节	培养料的配制和分装	(58)
第三节	灭菌和接种	(59)
第四节	培养	(60)
第六章 主要食用菌原种与栽培种培养基配方		
第一节	双孢蘑菇	(63)
第二节	香菇和木耳	(65)
第三节	平菇	(66)
第四节	草菇	(67)
第五节	猴头	(68)
第六节	金针菇	(69)
第七节	滑菇	(70)
第八节	其它食用菌	(71)
第七章 菌种贮藏和保藏		
第一节	菌种贮藏	(75)
第二节	菌种保藏	(76)
附录 关于食用菌生产的资料和数据		
附表 1	食用菌主要教学科研单位一览表	(79)
附表 2	20种主要食用菌成分比较	(89)
附表 3	11种食用菌的氨基酸含量	(90)
附表 4	我国主要农业区农业气象条件	(91)
附表 5	几种菇木的成分比较	(95)
附表 6	几种菇木的碳、氮元素含量及碳氮比	(95)
附表 7	段木材积表	(96)
附表 8	每立方米段木数量换算表	(97)
附表 9	农作物秸秆及副产品化学成分	(98)
附表 10	农副产品主要矿质元素含量	(100)
附表 11	牲畜排泄物中养分数量	(101)

附表12	牲畜粪的成分·····	(102)
附表13	新鲜厩肥中钙、镁、硫的含量·····	(103)
附表14	风干厩肥中微量元素含量·····	(103)
附表15	我国几种泥炭的主要成分·····	(103)
附表16	可作食用菌培养料的工业下脚料的营养成分·····	(104)
附表17	几种工业废水的养分含量·····	(104)
附表18	各种培养料的碳氮比·····	(105)
附表19	常用化肥的主要成分·····	(106)
附表20	几种主要微肥的微量元素含量·····	(107)
附表21	蘑菇堆肥材料配制方法·····	(108)
附表22	培养料含水量·····	(108)
附表23	食用菌生产常用化学试剂·····	(109)
附表24	饱和蒸汽压力和温度关系·····	(111)
附表25	蒸汽压力与温度对照表·····	(111)
附表26	食盐的溶解度·····	(112)
附表27	食用菌生产常用化合物俗名、学名对照表·····	(112)
附表28	相对湿度对照表·····	(113)
附表29	盐水比重、浓度换算表·····	(114)
附表30	高压灭菌器中排气与温度关系·····	(115)
附表31	常压灭菌所需时间·····	(115)
附表32	霉菌、细菌、虫卵在高温发酵条件下存活率·····	(116)
附表33	枯草芽孢杆菌对热的抵抗力·····	(116)
附表34	肉毒杆菌对热的抵抗力·····	(117)
附表35	芽孢数量与致死时间关系·····	(117)

第一章 栽培品种的确定

食用菌简单地说起来就是菇类和耳类，人工栽培种类也不过是百八十种。但是，每一个种类都有其特定的栽培要求，而且不同地区对食用的种类要求也不同，比如，北方食用木耳较为普遍，而南方食用香菇者大大多于北方。这就要求生产者对食用菌的几大主要种类有个概括性的了解，同时，还要进行市场、消费、生产因素等诸多方面的调查，以确定栽培种类，选择使用品种，从而获得理想的经济收益。

第一节 市场调查

在开始栽培食用菌之前，首先要做好市场调查，包括当地市场、外地行情，甚至整个国内外市场行情。

1. 当地市场调查 调查内容包括当地市场上销售的菇种、销售数量、产品型式（干品、鲜品、盐渍品、罐藏品等）、消费趋势（种类的变化、不同种类及其制品消费量的变化等）。

如果栽培地距离大城市较远，运输不便，产品几乎完全靠就地销售，对当地市场的调查就更为重要。要根据当地人们的口味和市场容量选择菇种，确定生产规模。

2. 国内市场及行情调查 如果栽培地距离大城市较近，或交通方便，其产品要运往大城市鲜销，就要先了解消费城市内人们的口味、消费的种类、各种类的消费量、原有的货

源产地及价格。

如果栽培地交通不便，产品就要以干制为主。如果主要在国内销售，就要对主要消费区的销量、价格、货源、品质等多方面进行调查。掌握了这几个方面的情况后，进行综合分析，预测以后的销量和价格。

3. 国外行情调查 我国是个食用菌生产大国，相当大数量的产品需要出口。出口的食用菌产品有干品、罐头、盐渍品，近年还有鲜品，而且鲜品出口量有上升的趋势。

对国外行情的调查主要是通过外贸部门和有关公司，各省、市、区经营食用菌产品出口的部门主要有进出口公司、外贸公司、土畜产品进出口公司、粮油公司、供销社等。调查内容不但包括菇种、数量、价格、交货日期，还应对产品要求的规格、品种有详细的了解。不同外商客户对品种要求不同，产品规格（色泽、大小等）也不同，不了解市场盲目生产，势必造成不可挽回的损失。

第二节 生产因素调查

通过市场调查，仅可以掌握哪些菇种销路好，可以进行栽培。但是，在具体落实栽培前，还有很多具体情况需要事先了解清楚。只有这样，才能尽可能地降低成本，提高经济效益。

1. 原料 栽培食用菌主要消耗的材料是培养料，这是生产的主要原料。其次，还有建造菇房用的材料，如竹竿、草帘、塑料薄膜等。凡属于工业生产的材料可与有关厂家或销售单位联系，当地没有的，邮寄、托运也都比较方便。而一些农产品的废料，可作为栽培蘑菇用的培养料，应尽量就

地取材，既可保证质量，又可降低成本。

2. 气象条件 气象条件是否适宜，是种菇能否成功的重要因素。在适宜的气象条件下栽培食用菌，可大大减少创造适宜的环境条件所需要的成本。要详细了解当地不同季节的气象条件，以便抓住适宜的季节生产。

3. 市场距离 食用菌产品可以多种形式上市，可鲜销，也可加工成罐头、盐渍品或干制品。这要根据生产场地与市场的距离、品种、消费习惯等决定。一般而言，仅适于鲜销的种类或品种，一定要距离市场较近，这样才能保证产品的新鲜，好销售。距离市场较远时，生产出的蘑菇就要加工成不同的型式，如罐头、干制品等。市场距离在某种意义上讲是生产中选择菇种的决定性因素。比如，在交通不便的山区，距离市场较远，就不适于栽培鲜销种类和品种，而适于生产干制的品种，如香菇、木耳。

根据市场和生产因素诸多方面的调查结果，进行汇总分析，成本核算，然后，再向当地曾种过菇的人作一些生产及产值等方面的调查，这样就可以初步预算出产值、成本和收益。

第三节 菇种和品种的选择原则

了解清楚市场和当地的有关生产因素后，就可以根据以下原则选择菇种了。

1. 消费者欢迎，市场上好销售 栽培食用菌可利用废物，减少环境污染，生产人类营养保健食品，具有较好社会效益。但对菇农来说，栽培食用菌是为了增加经济收入。如果没有市场，再好的蘑菇也不能生产。

2. 生产成本低 生产成本与经济收益是直接相关的，有的菇种，虽然市场销售好，但要求环境条件苛刻，这就势必要增加菇房的建造成本。或是栽培季节选择不当，造成高成本。这些都是不可取的，应该在尽量降低成本的情况下生产。如，真姬菇出口价格很高，但其出菇温度范围很窄，当温度不适时，就很难保证产量。所以，一定要控制环境温度在14—16℃。如果没有山洞或人防工事，地上部分的普通栽培场所很难保证这一温度，为了保证产量必定会增加成本。

3. 错开蔬菜上市旺季 从目前市场上的蔬菜价格看，普通蔬菜价格多数低于食用菌。从我国人民的生活水平考虑，选择鲜销的菇种或品种时，应注意其出菇温度。要选择能错开蔬菜上市旺季的温度季节出菇的菇种或品种，才能获得较好的收益。

第四节 引 种

引种是栽培食用菌的首要环节，一定要遵照下列原则和程序，以免对生产带来不利影响。

一、广泛了解品种

食用菌的任何一种栽培种类，都有很多品种，不同的品种生产特性不同，适宜的环境条件和区域也不同。所以，引种前要多搜集有关信息，广泛了解比较。在了解品种过程中，决不可轻信，最好到就近的省、市、区或地区级的农业科研部门，向食用菌专家请教。然后，将所了解到的品种特性与当地的生产因素对应比较，从中选出理想的品种。

二、详细了解所要栽培品种的生物特性

对决定所要栽培的菇种，一定要掌握其生物学特性，特别是和生产有关的特性。

1. 子实体的品质 包括色泽、柄的长短、质地、风味。如果品质不符合消费者要求将大大减少收益。

2. 适宜的培养料配方 栽培不同菇种和品种的食用菌，要求的培养料不同，培养料中各种成分的比例也不同。任何品种，都只有在其最适宜的培养料上才能形成最大量的子实体。

3. 发菌和出菇的温度 包括生长发育的温度范围、适宜温度范围和最适温度。如平菇亚光1号菌丝体生长（发菌）的温度范围10—40℃，适宜温度范围为20—34℃，最适温度为25—32℃，其出菇的温度范围8—32℃，适宜温度范围为12—29℃，最适温度为20—28℃。

4. 抗逆性和抗杂性 抗逆性是指忍耐不良环境条件的能力。如1984年中国农业科学院蔬菜研究所选育的平菇品种中蔬10号，子实体受冻后，一旦恢复到正常温度，可马上解冻继续生长，而在同一菇房的美味侧耳化冻后出水即死亡。抗杂性是指抵抗多种有害微生物污染的能力。有的菇种在栽培中能使用未经灭菌或消毒的培养料；而有的品种抗杂菌能力弱，培养料灭菌或消毒不严，就很易出现污染，从而造成减产，甚至绝收。

5. 对环境条件的要求 主要是指水分、pH值、通气和光线。这些环境因素都直接影响食用菌的生长和发育。

6. 其它特性 如菇潮是否集中？耐大水大肥还是耐脊薄？总之，凡是与生产管理有关的特性要尽量搞清楚。

三、先试种后扩大

不论选择了哪一品种，在没有栽培经验的情况下，切不可急于求成，进行大量栽培，而要先试种。试种期间要仔细观察记录，发现问题及时向有经验的菇农请教。同时，还要多参观丰产菇场，以积累经验，为以后的大规模生产打下良好的基础。试种成功后，再扩大生产。试种时最好不要选用单一品种，可选3—5个品种，从中选出自己满意，适合自己的栽培环境和管理特点的品种。

四、品种配套

即使只栽培一种食用菌，其中也有出菇温度的不同。不同温度类型的品种适合不同地区、不同季节的栽培。如平菇，不同季节播种就要选择不同的品种，夏末秋初播种就要选择中温或中低温型品种，冬季播种就要选择低温品种，春播就要选择中温、中高温或广温品种。

本章提要与学习指导

食用菌的栽培和菇种、品种的选择，都是以市场为依据的，其次是原料和气象条件。食用菌生产，以市场需求为动力，低成本为原则。先确定栽培种类，然后再选择使用品种。对选中的品种要进行全面了解，并先试种，后规模生产。

复习思考题

1. 市场调查需了解哪些情况？
2. 生产因素调查的主要内容有哪些？
3. 选择菇种和品种的依据有哪些？

第二章 菌种生产所需要的 场地设施和工具

第一节 场 地 选 择

根据食用菌生长发育的特点及其与其它生物的关系，菌种生产需要一定的环境条件。为此选择生产场所时要注意以下几个方面。

1. 自然环境与卫生 菌种生产场地和场所要远离禽畜场、垃圾场、堆肥或积肥等一切不卫生的场所，以减少或避免杂菌和虫害的侵袭。

2. 尽量避开人事活动多的场所 过多的人事活动，使环境中微生物基数增加，并使空气中含尘量增加，从而增加菌种污染的机会。

3. 地势高，通风好 地势较高的场地和场所，较低洼地带通风好，而且排水也方便。特别是在南方，夏季制种正值高温高湿季节，如果地势低洼，通风不良，雨水不能及时排出，会使菌种成品率大大降低。

第二节 房屋及固定设施

一、建造原则

食用菌的菌种生产需要有原料库房、配料场、灭菌锅、接

种室和培养室。无论哪类房屋的建造都要遵照下列原则。

1. 便于菌种生产操作，适于菌丝体生长的要求 如，灭菌锅就不能离配料场太远，也不能远离接种室，以缩短运输距离，减少污染。

2. 取材方便，成本低廉 食用菌生产中消耗性的材料，如培养料、塑料薄膜价格低廉，使食用菌产品成本不高。但是，如果菌种生产用房屋和固定设施造价太高，会增加成本，减少收益。

3. 立足于改造现有的房屋 目前，我国食用菌生产主要在广大农村，而且以家庭为基本生产单位。专门建房成本太高。因此，要立足于对现有房屋的改造。如家庭的储物间或储物棚，稍加清理就可作为原料库，闲置的房间清扫处理后就可作为培养室。

4. 可控性能要良好 为使食用菌菌种在生长过程中处于最适的温度、光线等环境条件下，房顶和墙壁太薄就不利于温度的调节和保持。

二、设计和建造

1. 仓库 用于贮存培养料等。可将家庭原有的储物间（棚）清理干净后使用。如果作为菌种生产专业户，需要的面积较多时，可以单独建造。

使用旧储物间（棚）时，清理清扫后，作一次灭虫处理和一次消毒处理。具体方法是：灭虫使用90%敌百虫晶体800倍液喷雾。消毒可采用干燥通风法，也可使用硫磺或漂白粉熏蒸。

建造仓库时，可建简易棚，这种棚四周有立柱支承，上有遮雨的顶棚，通风性能好，培养料不易受潮发霉。也可建

造库房，库房要求出入方便，通风良好。

不论使用旧贮物间还是新建仓库，都要求不漏雨，通风良好，以防培养料霉变。

2. 配料场 用于培养料的配制和分装。配料场在室内室外均可。要求地面平坦、水泥或砖铺地面，操作方便。

3. 灭菌锅 农户生产菌种，为了节省财力，常自行垒砌灭菌锅，用砖、水泥、石灰作基本材料，灶内安放一个大锅或铁筒，上有算子，最上面或从侧面开门，有一木制盖子。灶外要有一预热锅，并有一水管通向灭菌锅，用以向灭菌锅内加水（水温 100°C ）。灭菌锅的大小应根据生产规模决定。下面介绍几种灭菌锅灶的建造。

(1) 小型柜式灭菌锅灶 用砖和水泥砌成，主要结构是加热用的灶和容纳灭菌物品用的柜。灭菌柜（图2-1）柜顶

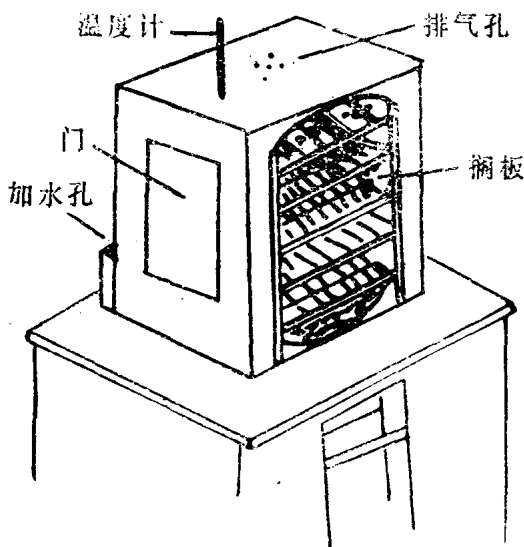


图2-1 小型柜式灭菌锅灶

圆拱形，留4、5个排气孔，孔径1—2厘米。排气孔有利于灭菌物品受热均匀，保证灭菌效果。灶中安置的锅，锅口直径与灭菌柜体积要保持一定比例，不能超过1:20(米:立方米)，以便维持柜内一定的蒸汽压力。柜内要有活动的搁板，使灭菌物品能分层码放，使蒸汽能均匀流通。灭菌柜的侧门面积不能过大，密闭性能要好。灶膛垒成抽风灶，以保证燃料燃烧彻底、火旺，使灭菌柜内的物品温度达到100℃或更高。如果灶体和柜体密闭好，锅口和灭菌柜容积比例合理，火力强度充足时，锅内蒸汽可达102—105℃。这种柜式小型灭菌锅，一般柜内容量为500—1000瓶。适于家庭进行菌种生产。

(2) 大型灭菌柜 这种灭菌柜容量较大，适用于菌种生产专业户或较大规模的栽培制种场。为了便于操作，通常将炉灶设在地面以下，用3、4个直径80—100厘米的大铁锅烧水产生蒸汽。灶台上用砖和水泥砌成灭菌柜，柜体长350—450厘米，宽170—200厘米，容积15—22立方米，可容纳5000—13000只菌种瓶，或3—6吨培养料。进料门高180厘米，宽60厘米，采用双层密封式，以保证灭菌效果。灶内放3层搁板，层距60厘米(图2-2)。

(3) 桶式灭菌锅 用柴油桶作灭菌的容器，锯掉桶底和桶盖，安放在灶面与锅相接，在桶与锅口相接处放一竹架或竹算，逐层码放菌种瓶(袋)，上用塑料薄膜封盖。每桶可灭菌130—160瓶。适于小规模生产的家庭使用。

4. 接种室 可以利用闲置房屋，打扫干净后用消毒剂消毒，然后用2米长左右的木棍作支承，周围和顶用塑料薄膜圈起，留一出入口，就可成为简易接种室。接种室应选在背风、干燥处，面积6—8平方米为宜。内安装一支30W的紫外灯，安放一操作台面。小规模生产的农户，为了节省空

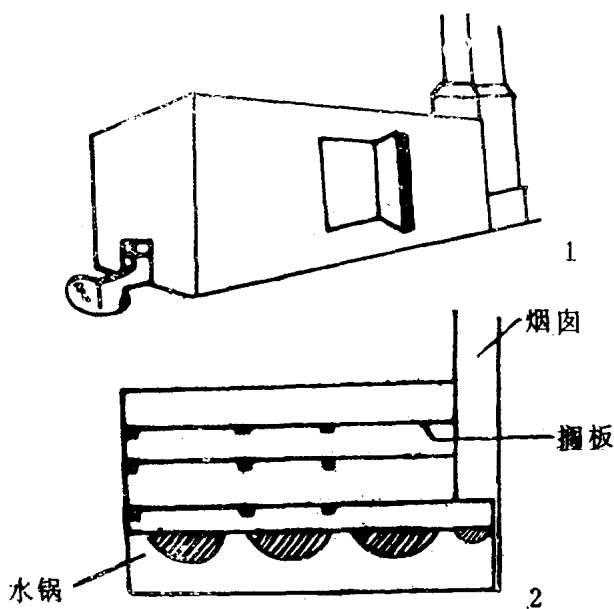


图2-2 大型灭菌柜

1. 立体图 2. 剖面图

间，减少投资，接种室多设在培养室内。

5. 培养室 培养室用于菌种的培养。房间要严实，四壁和房顶要厚，以利保温。并要有窗户，以利通风和降温。培养的菌种量较多时，要装多层培养架，以利通风和充分利用空间。培养室最好和接种室相邻，以减少菌种接种后的污染。另外，培养室最好安装深色窗帘，以减少室内光照，利于菌丝生长。