

81/271

40988

猴头栽培

陈国良 编



业出版社

农家种植业丛书

81/271

农家种植业丛书

猴头栽培

陈国良 编

农业出版社

封面设计 董一沙

农家种植业丛书
猴头栽培
陈国良 编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 1印张 20千字
1982年5月第1版 1982年5月北京第1次印刷
印数 1—38,000册

统一书号 16144·2519 定价 0.11元

88602

出版者的话

为了帮助农村提高各种作物的产量和品质，增加经济收益，满足广大农民学科学用科学的需要，我们组织了一套《农家种植业丛书》，介绍粮、棉、油、麻、桑、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等各类作物的种植技术。一般每册只介绍某种作物的关键性技术措施，譬如某种作物的保苗、育苗技术；粮食、油料作物的优良品种介绍；果树蔬菜的简易贮藏；各类食用菌的栽培；介绍姜、黄花、酒花、草莓、枸杞等特种经济作物的种植技术等，以上均按专题分册出版。

丛书内容新鲜、生动，技术措施具体，方法行之有效，说理通俗易懂，供广大农民和农民技术员参阅。

目 录

一、猴头的生物学特性	1
(一) 形态特征	1
(二) 猴头的生活史	2
(三) 猴头的生活条件	3
1. 营养	4
2. 温度	5
3. 水分	6
4. 空气	7
5. 光线	7
6. 酸碱度	7
二、猴头的培养	9
(一) 菌种分离和制母种	9
1. 菌种分离	9
(1) 培养基制备 (9)	(2) 分离 (9)
2. 母种扩大	14
(二) 原种的制备	15
1. 原种培养基	15
2. 培养基的装瓶、灭菌	16
3. 接种培养	16
(三) 菌种的保存	17
1. 斜面菌种保存	17
2. 木屑、麦麸原种保存	17

3. 木块菌种保存	17
(四) 制栽培种和瓶栽猴头	17
1. 栽培种制备	17
(1) 制种季节(18) (2) 培养基的种类和配制(18)	
(3) 子实体培养(19)	
(五) 药用菌丝体的培养	21
1. 菌种	21
2. 培养基	21
3. 菌丝体培养	22
4. 杂菌的预防	23
(1) 防止湿棉塞(23) (2) 环境清洁(23) (3) 原种菌龄短(24)	
(4) 培养料新鲜(25)	
5. 菌丝体的处理和贮藏	25
三、猴头的经济价值	26
(一) 食用价值	26
(二) 药用价值	26

猴头是一种著名的食用菌，鲜嫩的猴头，加以良好的烹调，味甚鲜美。因此，历来将猴头与燕窝、熊掌、海参并列为四大名菜。野生猴头数量较少，主要产于东北地区，另外河北、山西、四川、云南、贵州等地亦有少量猴头生长。

猴头的人工培养是1959年开始的，现已完全掌握其生长特性和栽培方法，能用多种方法进行栽培。目前猴头少部分供国内食用，部分供出口，而主要的是作为药用。由于药效显著，深受群众欢迎。

一、猴头的生物学特性

（一）形态特征

猴头属担子菌纲，多孔菌目，齿菌科，猴头属。猴头子实体白色块状，直径5—10厘米，不分枝，表面被复刺，基部着生处狭窄。刺直，长圆筒形，下端尖锐，刺长1—3厘米，粗1—2毫米。孢子着生于刺表面，球形至近球形，直径5—6微米，孢子卵白色。

子实体的形态特征与生长条件有密切关系，空气湿度、温度低，菌刺长；空气差，二氧化碳含量高，子实体会出现分枝，刺粗（图1）。

猴头有不同的品系，有的品系，子实体幼小时呈桔黄色，有的色深，有的色浅，有的呈白色，但成熟后特征完全

相同。目前药用猴头菌种的品系，子实体幼小时均呈白色。

猴头菌丝在马铃薯、葡萄糖、琼脂培养基（简称 PDA 培养基）上呈现线绒状，菌丝粗而稀，紧伏于培养基，略带灰色，基内（培养基内）菌丝多，但在不同的培养基上会呈现另一种形态，如在麦麸、葡萄糖、琼脂培养基上，菌丝细、白，菌丝浓，有的还有气生菌丝（图2）。

（二）猴头的生活史

猴头的生活史从担孢子开始。担孢子为单核、单相体（单倍体），孢子萌发后，产生单核，单相菌丝。这种菌丝较细，生命

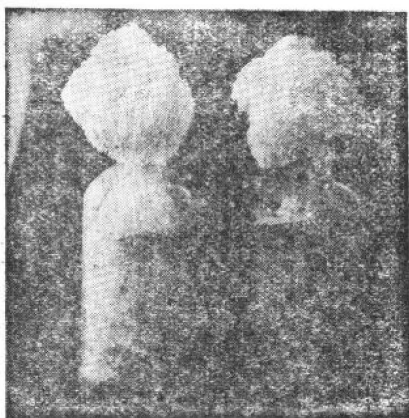


图1 猴头子实体



图2 马铃薯、葡萄糖、琼脂培养基上的猴头菌丝

力弱，在生活史的整个周期中存在时间较短，在真菌学上称为一次菌丝。以后二根一次菌丝接触，一个细胞核进入到另一个细胞中，然而二个细胞核并不融合，成了有双核的菌丝，又叫二次菌丝，二次菌丝较粗，生命力强，整个生活史中，二次菌丝存在时间最长。二次菌丝在基质中长到一定时间后，就达到生理成熟，这样的菌丝遇到适宜的条件就能形成子实体，子实体中的菌丝又叫三次菌丝。以后子实体上长出菌刺，在菌刺表面细胞中，有一部分细胞分化为担孢子，担子中的二个细胞核进行核配，很快又进行减数分裂，形成了四个单相的细胞核，然后四个单相的细胞核进入担子小梗的尖端，再又和小梗隔离，形成了担孢子。这样从担孢子到担孢子的一个生活循环就叫生活史（图3）。

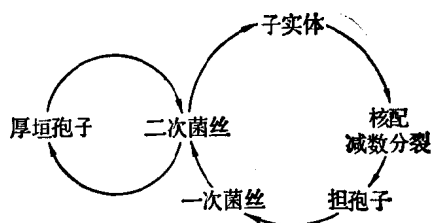


图3 猴头生活史的模式图

老熟的二次菌丝，在不良的环境条件下，能形成厚垣孢子。厚垣孢子萌发后，又成为二次菌丝。

（三）猴头的生活条件

猴头是一种木材腐生菌，在自然界，大多长在柞树等树

权的枯死处，森林不太稠密，空气较为流通，湿度较高。一般都在8—9月份生长。猴头的生活条件包括营养、温度、水分、空气、光线、酸碱度等诸方面。

1. 营养 猴头和其他一切高等真菌一样，都要求碳源、氮源、矿物质、生长素等几种营养成分。

猴头的碳源养分为糖类物质，所谓糖类就是包括葡萄糖及多个葡萄糖分子的聚合物，如纤维素、半纤维素、木质素、淀粉、蔗糖等。因此凡含有上述成分的材料，如木材、木屑、稻麦秆、棉子壳、棉花秆、甘蔗渣、金刚刺渣、甘薯粉等均能作为碳源材料培养猴头。但猴头不能直接吸收纤维素、淀粉、木质素等由多个葡萄糖分子组成的大分子物质，必须先将这些物质分解为简单的葡萄糖后，才能吸收。因此，用木屑、农作物秸秆培养时，猴头菌丝必先分泌出能分解纤维素或木质素的相应的酶，在有水分和一定的温度条件下，这些酶就将这些物质逐步分解为葡萄糖，然后吸收。葡萄糖进入体内后再行合成为自己所需要的物质，包括合成为纤维素、淀粉等，或者在体内氧化，释放能量供猴头生长之需。

猴头的氮源物质主要为蛋白质等有机态氮，但也能用尿素、铵盐、硝酸盐作为氮源。野外生长时，猴头要求的氮源物质都是从木屑、甘蔗渣、麦麸、米糠、玉米粉等所含的蛋白质中获得的。猴头同样不能直接利用蛋白质，必须先从菌丝中分泌出酶，将蛋白质分解为分子量小的氨基酸后才能吸收。野生猴头在树木上生长时必须先从树木的皮层处开始，这里的蛋白质含量较高。但木屑、甘蔗渣等各种农作物秸秆的糠屑都是皮层和心材的混合物，所以其蛋白质的平均含量

较少，如果单用这些材料培养，猴头就长不好，所以培养料必须添加蛋白质含量较高的麦麸、米糠等物质。下面介绍培养料的几种配料。

(1) 木屑、蛋白胨、石膏粉、蔗糖；

(2) 木屑、硫酸铵、石膏粉、蔗糖；

(3) 木屑、尿素、石膏粉、蔗糖；

(4) 木屑、硝酸钾、石膏粉、蔗糖。

猴头对各种营养成分是按一定比例吸收的。氮源物质过多，猴头也长不好。猴头要求培养基的含氮量为0.6%左右。

猴头也需要钙、镁、铁、锌、铜等微量矿物营养和维生素等物质。但猴头对这些物质吸收利用的详细情况，还没有进行研究。

2. 温度 猴头是一种中温性高等真菌，菌丝的适宜生长温度为22℃左右，超过30℃，低于16℃，菌丝生长明显变慢，超过35℃，低于60℃，生长基本停止。

表1 不同温度下的猴头菌丝生长速度

温 度	20	25	30	35
15天生长量(厘米)	5.4	6.6	4.6	0.9

猴头又称为变温性真菌，子实体生长温度和菌丝生长温度不同。子实体适宜生长温度为20℃左右。未经选育的猴头菌种，气温超过25℃，不能形成子实体。温度低，子实体的分化和生长慢，低于4℃时子实体完全停止生长；温度高，

子实体刺长、球块小。温度低，刺短、球块大。但在甘蔗渣、麦麸培养基上或木屑、麦麸培养基上，经多次分离后，子实体的适宜生长温度提高，在 25℃，甚至在 28℃ 左右也能良好的形成子实体。

3. 水分 水分是猴头生长必要条件之一，猴头的一切生理活动，包括营养吸收、运输，都必须在一定的水分条件下进行。猴头分泌的酶要在有水的条件下分解各种复杂的天然物质，如分解纤维素等。但水分不宜过多，过多了，会影响培养基内的空气，会使细胞原生质过分稀释而降低抗逆力。

猴头生长的适宜含水量和培养基的性状有密切关系。培养基质地坚实的，则要求含水量较低，反之，则要求较高的含水量。甘蔗渣、麦麸培养基的适宜含水量为 70% 左右。超过 75% 时，菌丝稀、粗，很快出黄水。低于 60% 时，菌丝生长就慢，菌丝细。木屑、麦麸培养基的适宜含水量为 55% 左右。含水量超过 70% 时，菌丝虽能生长，但生命力大为下降，子实体小，用段木培养时，其含水量都在 40% 左右（图 4）。



图 4 菌丝在不同含水量培养基上的生长情况

用葡萄糖等水溶性物质作培养基时，其浓度不可过高。葡萄糖浓度一般以2%左右为宜。不超过4%。浓度过高，就会提高培养基的渗透压。当其渗透压大于菌丝内部的渗透压时，培养基就会从菌丝内部倒吸出水分，造成菌丝的生理干涸而致死。而纤维素、木质素等非水溶性的高分子物质，在其培养基中所占的百分比则可大大高于葡萄糖等物质。

猴头子实体需要的水分都是从培养基中吸取的。在不喷水的情况下，子实体能良好生长。但子实体表面没有保护组织，很易蒸发水分。当空气湿度低于70%时，子实体表面会失水，表面干萎，生长缓慢，刺短。95%左右时生长最好。

4. 空气 猴头是一种好气性的真菌，但子实体和菌丝体对空气的要求有所不同。菌丝体能在二氧化碳较高的条件下生长，如在有棉塞的菌种瓶中，菌丝生长良好。空气条件过差，二氧化碳浓度过高，则菌丝也不能生长，如菌种瓶口用塑料薄膜包封，开始菌丝能够生长，但到后来就停止不动了，如去掉塑料薄膜或改用棉塞则菌丝又能继续生长。

猴头子实体生长极喜好气，通风稍稍不良，子实体会产生分枝，刺弯曲成畸形，孢子形成迟缓；通风换气好，子实体生长迅速，菇形好看，球心大，孢子形成早。

5. 光线 猴头的菌丝生长阶段和其他所有高等真菌一样，均不需要光。子实体必须有光才能形成，但只要微弱的50勒克斯以上的光即可。

6. 酸碱度 猴头生长的适宜酸碱度为pH4.5—6.5，pH7.5以上和3以下，生长就显著减慢。

猴头菌丝在生长过程中会分泌出有机酸，从而在培养后

期，培养基常为过渡酸化，从而抑制自身生长。为此在培养基配料时，常常加少量石膏粉（硫酸钙）或碳酸钙，这二种物质一方面能提供猴头所需要的钙质营养，更主要的是它对酸碱度能起缓冲作用，使培养基不很快酸化。

二、猴头的培养

猴头是一种较易培养的担子菌，在常规条件下很易形成子实体，目前培养猴头多用瓶子培养，称为瓶栽。其培养过程分菌种分离和制母种（斜面菌种）→原种制备→栽培种和子实体培养。另外，猴头也可用段木进行栽培。其培养方法如下：

（一）菌种分离和制母种

1. 菌种分离 就是从子实体或长有猴头菌丝的基质上采取菌种。菌种分离分培养基制备、分离、培养三个过程。

（1）培养基制备 分离菌种和培养斜面母种的培养基有下列几种：

① PDA 培养基

马铃薯（去皮，切成薄片）	200克
葡萄糖	20克
琼脂	20克
水	1000毫升

②改良 PDA 培养基

马铃薯（去皮，切成薄片）	200克
葡萄糖	20克
磷酸二氢钾	1克

硫酸镁	0.5克
水	1000毫升

③麦麸、葡萄糖培养基

麦麸	40克
葡萄糖	15克
琼脂	20克
水	1000毫升

④玉米粉、蛋白胨、葡萄糖培养基

玉米粉	50克
蛋白胨	10克
葡萄糖	15克
琼脂	20克
水	1000毫升

还有些培养基，这里不一一详细列入。

制法 将新鲜、无病马铃薯（玉米粉或麦麸）加水1000毫升。煮沸，保持15分钟。其间不断搅拌，防止底部焦化和沸出。马铃薯要求达到酥而不烂。用六层厚纱布过滤，取滤汁。琼脂预先需浸湿，然后加在滤汁中。继续煮，其间，同样要不断搅拌和防止沸出，直至全部溶解。复量其体积，若不足1000毫升，则用热水补足之。然后分别加入葡萄糖或蛋白胨、硫酸镁、磷酸二氮钾等物质。

试管的分装 培养基配制好后，趁热，未凝固时，分装于清洁、无水滴的试管中。试管以20×200毫米左右大小为宜。培养基要求装列试管的四分之一到五分之一高度为止，不得沾染试管管口，否则必须在其凝结后用清洁纱布将其揩

去，以免沾染棉塞，造成以后杂菌污染。然后塞上棉塞，棉塞要求内外都光，三分之二塞在管内，三分之一留在管外，管外部分要将管口盖住。棉塞松紧要适中，碰动时，棉塞不会脱落，稍用力拉，能拉出管口，同时听见“扑”之声，棉塞太松，也容易吸水，棉塞太紧，通气不良。

灭菌 在压力 1.1 公斤/平方厘米，即 121°C ，保持 30 分钟。温度过高，时间过长，会破坏养分；反之，灭菌不透，以后容易长杂菌。

灭菌时要注意以下几点：

①培养基做好后，应当即进行灭菌，否则培养基会生长细菌而变质，尤其是在气温较高的情况下。

②消毒锅加水不可过多或过少。水太少，易烧干，会引起爆炸；水过多，既浪费燃料，同时棉塞也容易受潮。

③灭菌锅中冷空气必须放尽。空气是不传热的物质，锅中冷空气不排尽，即使达到了要求的压力，还是达不到所需的温度，杂菌不能杀死，以后还会长杂菌，这叫假上磅。所以灭菌时，待锅内压力达到 0.4 公斤左右时，要打开放气阀，使原来在锅内的冷气完全排除干净。排尽的标准是：跑出的气体烫手，有水气。一般要求指针仍回到零点。如果冷空气一次排不尽，就要排第二次。排气时，阀门不可大开，要慢慢放。排气太快，棉塞容易冲出。象玉米粉，麦麸培养基，粘性大，还容易溢出管外，使棉塞潮湿。冷气放尽后，继续加温，当达到要求的压力时，保持压力，维持 30 分钟，然后熄火。让压力自然下降到零点，或到压力降到 0.5 公斤时，将放气阀略为打开，使蒸气慢慢排出。