

446042

库本

67.421
SHC

农村林业丛书



中国林业出版社

沈海川 编著

榆黄蘑栽培

农村林业丛书

榆黄蘑栽培

沈海川 编著

中国林业出版社

农村林业丛书

榆黄蘑栽培

沈海川 编著

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同七号）
新华书店北京发行所发行 北京京辉印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 1.5印张 29千字

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数0.001—3.600册

统一书号16046.1301 定价0.36元

前 言

榆黄蘑是我国北方林区人民最喜爱的食用菌之一。它味道鲜美，颜色鲜黄，形态美观，营养丰富，特别是谷氨酸含量高。

榆黄蘑自然分布区域较小，主要分布在东北和河北部分林区。国内从八十年代开始栽培试验，未见过国外这方面的资料报道。黑龙江省林副特产研究所1981年开始榆黄蘑的人工栽培研究^①，1982年开始中间生产试验，1984年通过省级中间试验鉴定。随着试验的成功，栽培区域和栽培面积日益扩大，榆黄蘑逐渐成为我国食用菌栽培的主要菇种之一。

榆黄蘑属于中温型菇种，在多数地区可以常年室内栽培，经过中试测算，采用室内层架式瓶栽法，每平方米菇房（指养菌室和出菇室面积）年产鲜菇100斤以上。还可以进行压块、压床栽培，室外地栽以及生料、发酵料栽培。

栽培榆黄蘑的培养料来源甚广，除木屑外，豆秸、稻草、棉籽壳、甜菜渣、玉米芯等都可使用。

为了推广科研成果，满足广大榆黄蘑栽培者的急需，促进榆黄蘑栽培的进一步发展，根据我们历年来的试验结果，并参考国内食用菌书刊等有关资料，编写了这本小册子。编写时力求作到内容新颖，技术措施具体，方法行之有效，说理通俗易懂，能为广大榆黄蘑栽培者参考使用。由于榆黄蘑

① 参加试验研究工作的尚有邱树功、商桂清、张德珩、颜淑珍等。

栽培历史尚短，加之水平有限，不足之处，恳请读者批评指正。

在编写过程中，承东北林学院邵力平教授修改审定，周家明副所长提供不少宝贵意见，韩联生同志绘制图表，在此一并致谢。

编 者

1985年1月

目 录

一、榆黄蘑的生物学特性	1
(一) 形态特征	1
(二) 菇体的发育过程	2
(三) 生态条件	3
二、菌种的制作和保藏	10
(一) 制种设备	10
(二) 菌种的制作	13
(三) 菌种的保藏	21
三、栽培方法	22
(一) 瓶栽法	23
(二) 袋栽法	28
(三) 地栽法	28
(四) 室内床架栽培	33
(五) 菌砖栽培法 (块栽法)	35
(六) 段木栽培法	36
(七) 阳畦栽培法	38
四、采收、贮藏和加工	40
(一) 采收	40
(二) 贮藏和加工	40

一、榆黄蘑的生物学特性

(一) 形态特征

榆黄蘑 (*Pleurotus citrinopileatus* Sing.), 是担子菌纲, 伞菌目, 口蘑科, 侧耳属的真菌。菌盖表面光滑, 呈浅漏斗形, 直径3—10厘米, 颜色由于光照强弱的影响深浅不一, 由金黄色至淡黄色。菌肉白色。柄偏生, 内部充实, 白色, 长2—10厘米, 粗0.5—1.5厘米, 基部往往相互连生, 使菇体呈簇。孢子无色, 光滑, 长椭圆形至圆柱形, $7-14 \times 3.5-5$ 微米。

一般在5月下旬至8月簇生于榆树、椴树等的伐根或枯

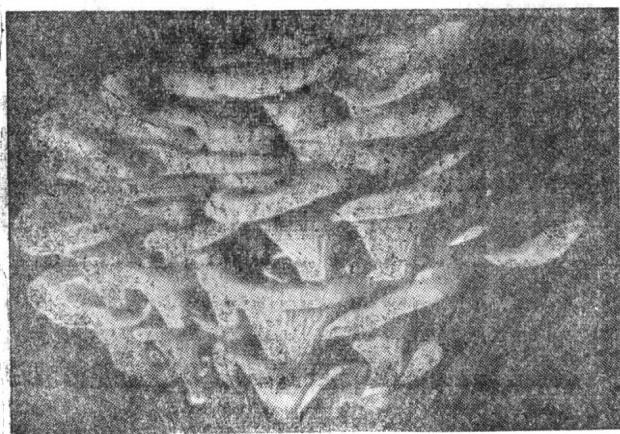


图 1 榆黄蘑的形态特征

木上。由于菇体的发生季节较早，素有开头菇之称，因菌盖呈黄色，所以又称金顶蘑，金顶侧耳（图1）。

（二）菇体的发育过程

榆黄蘑菇体的发育可分为四个时期：菇座期、桑椹期、仔菇期和成菇期。

1. 菇座期 菌丝发展到一定阶段，在适宜的条件下培养基的表面出现的白色突起，称为菇座，它是形成菇体的基础。

2. 桑椹期 随着菇座的发育，其表面出现许多小水珠，菇座逐渐变黄，随着水珠的消失，菇座表面出现许多鱼卵状的小颗粒，形如桑椹。此期一般在1—2天内完成。

3. 仔菇期 菇座上的小颗粒再进一步分化发育，出现1—2毫米大小的菌盖，其下有短小的柄。此期1天左右就



图2 榆黄蘑菇体的发育过程

从左向右分别为：菇座期、桑椹期、仔菇期、成菇期

可完成。

4. 成菇期 此期之初，由于仔菇迅速发育并发生激烈竞争的结果，多数仔菇被淘汰，只有少数的仔菇经2—3天的快速发育后，长成为成菇。

在通常的情况下，经5—6天就可以完成菇体的发育过程（图2）。

（三）生态条件

榆黄蘑和其它生物一样，生长发育受环境条件的影响。起主导作用的生态因子有：温度、湿度、光照、水分、空气、营养和pH值等。

榆黄蘑对环境条件的要求，是栽培技术措施的依据。如何创造适宜的条件，以满足其生长发育的要求，是栽培榆黄蘑达到丰产的关键。因此，了解和掌握榆黄蘑的生态条件是十分重要的。

1. 温度 温度是榆黄蘑生长发育的重要生态因子，直接影响担孢子的发芽，菌丝和菇体的生长发育。

（1）菌丝体对温度的要求 榆黄蘑菌丝体生长的适宜温度是20—28℃，最适宜温度是23—27℃。温度达到30℃时，菌丝体的生长便受到抑制，生长缓慢且不健壮。在32℃的环境中，菌丝很难继续生长。所以说榆黄蘑的菌丝体不耐高温。

表1 一级种菌丝体的生长与温度的关系

养 菌 温 度(℃)	13.2	17.7	23.0	25.0	27.0	29.0
菌丝体长好日数(天)	32	21	10	9	9	11

表2 二、三级种菌丝体的生长与温度的关系

养 菌 温 度(℃)	18.6	20.6	23.4	26.5	30.1	31.7
菌丝体长好日数(天)	32	28	26	23	34	无

(2) 菇体的形成对温度的要求 榆黄蘑的菇体形成对温度的要求低于菌丝体。适宜温度为 15—25℃，最适温度为 17—23℃。温度降低，菇体的发育速度缓慢、产量也降低。温度升高，菇体发育的速度也加快，但高于 24℃时，其产量开始降低。

榆黄蘑菇体的分化不需低温刺激，在 17—25℃都可以及时出现原基长出菇座。

表3 榆黄蘑菇体的产量与温度的关系

温 度 (℃)	10.3	14.8	17.7	19.4	22.5	24.7	27.9
一茬菇产量(克/瓶)	33	44	45	45	45.5	41	39

表4 榆黄蘑菇体的生长速度与温度的关系

温 度 (℃)	10.3	14.8	17.7	19.4	22.5	24.7	27.9
菇体生长日数(天)	12—15	9—11	4—7	4—6	4—6	3—4	3—4

榆黄蘑生长、发育各阶段与温度的关系，从生理角度看，主要是温度对呼吸作用具有明显的影响。食用菌生命活动所需要的能量是由呼吸作用提供的。当温度降低到一定程度，呼吸酶的活性便受到影响，呼吸作用也降低了，这就不同程度地抑制了榆黄蘑的生长发育速度。随着温度的升高，呼

吸的速度就加快,而榆黄蘑的生长发育速度也加快,但温度过高也会损害酶的活性,呼吸作用反而降低,生长发育就不好。

2. 水分、湿度 水分不仅是榆黄蘑机体组成的重要成分,而且也是它进行新陈代谢,吸收营养时不可缺少的基本条件。榆黄蘑的生长发育各阶段都需要水分,其所需的水分主要来自培养料。当培养料中的含水量达60%左右时,菌丝生长良好。在菇体的发育阶段更需要大量的水分。出菇阶段培养料中的含水量要求达到70—80%。

榆黄蘑菇体的发育阶段要求较高的空气相对湿度,其适宜湿度为85—95%。湿度若低于80%时,不仅菌盖小,产量也低,而且边缘发白,严重者向下卷曲,出现皱褶,质量变差。如果空气相对湿度长期处于饱和状态,易招致杂菌感染,也有碍菇体的蒸腾作用,而菇体的蒸腾作用是细胞原生质流动和营养物质转运的促进因素。如果菇房长期过湿,则菇体的发育不良,往往形成菌盖小而菌柄长的畸形菇体。

表5 榆黄蘑菇体的产量空气相对湿度的关系

空气相对湿度(%)	63	73	82	89	95
一茬菇产量(克/瓶)	27	30.5	34	44	47

表6 菌丝体的生长与pH值的关系

pH值	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
菌丝长满斜面所需日数(天)	7	7	7	7	9	9	略生菌丝	未生菌丝

3. 酸碱度 榆黄蘑菌丝体生长的最适pH值为5.0—

6.5。pH值为7.0—7.5时，菌丝体的生长稍稀少，8.0—8.5时，菌丝生长非常稀少。

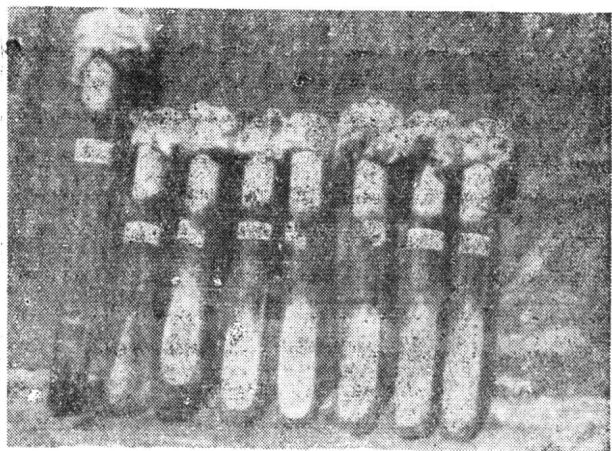


图 3 菌丝体在各种 pH 值中生长的情况
从右向左 pH 值为：5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5

pH 值是影响食用菌新陈代谢的重要因素之一，对菌丝的生长和菇体的产量影响很大。应当注意的是，培养料灭菌后 pH 值要下降，而且，食用菌在培养时，通过新陈代谢作用而产生的有机酸，也会使 pH 值降低，因此，配制培养料时应将 pH 值适当的调高些。

此外，为了使菌种生长在最适宜的 pH 值内，在配制培养料时常加 0.2% 的磷酸二氢钾等缓冲剂。如果产酸太多，可以添加少许中和剂碳酸钙。

4. 光 榆黄蘑菌丝的生长不需要光，能在黑暗的条件下正常生长。

榆黄蘑的菇体不进行光合作用。光对菇体色素的合成有明显的促进作用，而对菇体产量的影响不十分明显。光照强

度在 148 勒克斯以上时，菇体的色泽正常，而光照强度再低时，则菇体的色泽便逐渐变淡。

野生的榆黄蘑多发生在 5 月下旬至 8 月上旬的阴雨天气，这种天气的光照强度一般在 15,000 勒克斯左右。所以榆黄蘑生长的适宜光照强度在 150—15,000 勒克斯范围之内，即常说的散射光。

5. 空气 空气中的氧和二氧化碳，是影响榆黄蘑生长发育的重要生态因子。

在正常的空气中，氧的含量约为 21%，二氧化碳的含量是 0.03%。当空气中二氧化碳的含量增加时，氧分压就降低，从而必然要影响榆黄蘑的呼吸活动。

在菌丝的生长阶段中，对氧气的要求不高，所以在塑料袋内或塑料薄膜覆盖下，仍能正常生长。在菇体分化阶段中，对氧气的需求量略低。但是，一旦菇体形成，由于菇体呼吸作用旺盛，对氧气的需要量便急剧增加，此时空气中的二氧化碳量偏高，会影响菇体的正常发育，大于 0.1% 含量时，会抑制菇体的生长，菌盖变小。过高的二氧化碳浓度，可使菇体萎蔫甚至死亡。

为防止二氧化碳积贮过多，出菇室应经常通风换气。不断地补充新鲜空气，排除过多的二氧化碳和其它代谢废气，顺便还能调节空气的相对湿度，减少杂菌的滋生。因而可以说及时通风换气的措施，是确保菇体正常发育的一项关键性措施。

6. 营养 榆黄蘑和其它生物一样，都需要摄取一定的营养物质。榆黄蘑属于木腐菌，要从基质中摄取碳素、氮素、无机盐和生长素等营养物质。

(1) 碳素营养 碳是榆黄蘑含量最多的元素，要占菌

体成分的50—60%。它不仅是合成碳水化合物和氨基酸的原料，同时又是重要的能量来源。

④ 碳在自然界中的存在形式有多种。有的是有机态，如蔗糖、葡萄糖（低分子化合物）、淀粉、半纤维素、纤维素和木质素等（高分子化合物），总称糖类物质。也有的是无机态，如纯碳、二氧化碳、碳酸盐等无机碳。榆黄蘑只能分解、吸收有机态的碳元素，凡是单糖、有机酸等低分子化合物，都可以直接被细胞所吸收；而高分子的纤维素、半纤维素、木质素、淀粉等不能直接被吸收，要被菌丝体分泌出的相应的各种酶分解成阿拉伯糖、木糖、葡萄糖、半乳糖和果糖后，才能被吸收利用。

(2) 氮素营养 氮是合成蛋白质不可缺少的原料。主要氮源有蛋白质、氨基酸、尿素、氨、铵盐等。菌丝体能直接吸收氨基酸、尿素、氨和硝酸钾等低分子化合物。而蛋白质一类高分子化合物，必须经蛋白酶分解成氨基酸才能被吸收利用。氮素营养的多寡，对菌丝体的营养生长和菇体发育的关系很大。高浓度的氮不利于子实体的生长发育。在一般情况下，在营养菌丝阶段中，培养基中的含氮量以0.016—0.064%为宜；在菇体发育阶段中，培养基中的含氮量宜在0.016—0.032%。此外，碳和氮的比例也很重要。在一般的情况下，营养生长阶段碳氮比以20:1为好，而生殖生长阶段以30:1—40:1为宜。

(3) 矿质营养 主要是无机盐类，如磷酸二氢钾、磷酸氢二钾、硫酸钙、硫酸镁、硫酸亚铁等。榆黄蘑从中获取磷、镁、钙、钾等元素，虽然所需的量有限，甚至微量，但不可缺少。如磷是核糖核酸的组成部分，无磷就不能构成核糖核酸，细胞就不能分裂，尤其在菇体发育阶段更不能缺

磷。又如钙能刺激菌丝的生长和促进菇体的形成，并对酸碱度起缓冲作用。一般说来，这些矿质元素，在木屑、米糠、麦麸、秸秆等培养料中都有，其含量基本上可以满足生长发育的需要。当然，由于培养料的组成不同，有时添加适量的钙、钾、磷、镁等无机盐也是必要的。

(4) 生长素 其中包括维生素和核酸等营养物质。榆黄蘑对其需求量极微，但不可缺少。如维生素B₁(硫胺素)，是辅羧酶的重要组成，而辅羧酶是碳代谢不可缺少的酶类，如果培养基中缺少维生素B₁，就会使榆黄蘑的生长缓慢。

维生素在马铃薯、米糠中含量较多，但不耐高温(120℃以上时极易破坏)。因此，灭菌时需防止温度过高。

二、菌种的制作和保藏

(一) 制种设备

制作榆黄蘑菌种的设备，要讲究实用并要符合科学要求。一般需要以下设备：

1. 接种箱(室) 制作榆黄蘑菌种要在无菌的接种箱(室)里进行。接种箱是由木材和玻璃制成的密闭的箱子。要求既便于药物熏蒸，又能防止接种时被杂菌污染。箱的上部前后两面各有一扇能启闭的玻璃窗，其下，箱的两侧各有两个洞口，

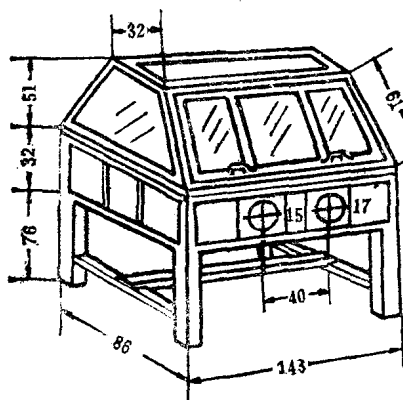


图 4 接种箱

洞口装有布套，双手可通过布套伸入箱内，两人可以同时操作。箱内的顶部安有日光灯和紫外线灭菌灯。接种箱的大小以一次能放 150 个菌种瓶为宜(图 4)。

接种室由工作室和缓冲间组成。缓冲间是接种人员进入工作室的

通道，同时用于换衣、鞋、帽，戴口罩，洗手等。缓冲间与工作室的门要错开，并设推拉门，以减少空气的激烈流动，防止杂菌进入工作室，引起污染。一般设有 2—3 道缓冲

间。接种室高2米左右，工作室的大小以5—6立方米为宜。接种室内应设有日光灯和紫外线灭菌灯。

接种箱每次接种数量虽少，操作也不如接种室那样方便，但其结构简单，造价便宜，体积小，易于消毒，而且人在箱外操作，不易吸入有害气体，夏季接种不会感到闷热。因此，一般都采用接种箱进行接种。

接种箱（室）在使用前一天必须彻底熏蒸消毒。方法是：将高锰酸钾倒入瓷器中，加入甲醛，立即将门、箱关闭，进行密闭熏蒸，接种之前将盛残余消毒药品的瓷器移出室外。每立方米空间用甲醛12毫升加6毫升水，高锰酸钾5克。除用甲醛、高锰酸钾熏蒸外，还可用硫磺进行熏蒸消毒，每立方米空间用5克硫磺，将硫磺放在铁锅内，下边加热，使硫磺散入空中。熏蒸过的空间遗有刺激性气体，因而可在室（箱）内滴几滴氨水，以减少刺激性。

接种箱（室）每装入一批培养基的瓶子之后，都要喷洒3—5%的来苏水，并用紫外线灭菌灯照射15分钟左右，闭灯后才可进行接种工作。

2. 灭菌器

（1）高压蒸汽灭菌器 高压蒸汽灭菌器，可以密封，提高灭菌器内的蒸汽压力和温度，从而杀死杂菌菌体和孢子，达到灭菌的目的。一般的灭菌器有手提式、立式和卧式几种类型。手提式灭菌器体积小，适于作斜面培养基和培养皿灭菌用。生产量大时应用卧式灭菌器或用钢板自行焊接制成大型灭菌器。自制的灭菌器一定要安装压力表、安全阀、放气阀、温度表等。为了安全，在使用前必须进行打压试验。

高压灭菌器的优点是灭菌时间短，省燃料，效率高，灭菌彻底。使用高压灭菌器时，一定不要忘记放出器内的冷