

国外专利专题译丛



《实用技术》编辑部主编

食用菌人工栽培、
病虫害防治及保鲜贮藏技术

云南省科学技术情报研究所

2001/10/27

食用菌人工栽培、病虫害 防治及保鲜贮藏技术

执行编辑:

陶永南

谢培铭

苏爱勤

云南省科学技术情报研究所

前 言

食用菌含有多多种氨基酸、味道鲜美、营养丰富，是人们最喜欢食用的美味可口的食品。经常食用能够调节人体的新陈代谢，降低胆固醇，预防肝硬化，还有抗癌作用等，现已成为世界各国人民的高贵滋补食品。在国内外市场上，一直都是紧俏畅销的商品。

发展食用菌必须具备特殊的温度和湿度的气候条件和丰富多样的植物资源。云南具有复杂的地形地貌和“立体气候”及山场广阔、植物资源丰富的条件，为多种食用菌的生长发展提供了理想的生态环境，孕育了丰富多彩的食用菌资源。省外相似的生态环境同样也可以发展食用菌生产。人工创造条件也是可以发展的。

合理地积极开发利用山区宝贵资源，向人民多提供多种优质的食用菌，对于提高人民的健康水平、振兴山区经济、繁荣市场、扩大出口、换收外汇、加快山区建设、提高山区人民生活、脱贫致富，具有十分重要的意义。为此，云南省科技情报研究所利用所拥有的信息资源，满足山区人民、科研、生产单位及积极发展食用菌生产的个体户的需要，收集了国外八十年代在食用菌人工栽培、病虫害防治、贮藏、保鲜、包装等技术方面发表的160多篇专利文献资料，结合国内情况进行系统的整理和筛选，精选了符合国情的专利文献资料51篇，汇编出版，供山区人民、科研、生产单位选用。

这一工作是云南省科技情报研究所开发专利实用技术的尝试，虽尽了很大努力，但也难免会出现差错，请读者批评指正。今后，云南省科技情报研究所还将继续开发专利文献为读者服务，并请读者提供宝贵意见。

冯恩椿

目 录

第一部分 人工栽培方法

冬虫夏草的人工培养方法 (日本专利 61—53033)	1
灵芝菌的人工栽培法 (日本专利 59—85224)	3
灵芝培养法 (日本专利 60—43318)	4
松茸子实体人工培植的生成方法 (日本专利 59—14727)	7
松茸的人工栽培方法 (日本专利 61—32955)	9
松茸的人工移植栽培方法 (日本专利 59—880026)	11
松茸的生长促进剂 (日本专利 61—100505)	12
香菇培养基的制作方法 (日本专利 59—109113)	13
栽培香菇的木屑培养基 (日本专利 59—120032)	14
香菇的人工栽培方法 (日本专利 59—120030)	16
香菇的栽培方法 (日本专利 61—43007)	17
香菇种菌的接种方法 (日本专利 59—6815)	19
蘑菇人工栽培方法及其改进 (法国专利 2550913)	21
鸡粪经硅酸钙化合物与浓硫酸处理成为蘑菇培养基的制法 (日本专利 59—25619)	24
金针菇培育法 (日本专利 59—151814)	25
北风菌的人工栽培方法 (苏联专利 1007604A)	28
大奇果菌的高产方法 (日本专利 55—10205)	29
利用废弃树材制造段木的方法 (日本专利 60—16525)	32
担子菌菌丝体的液体培养法 (日本专利 61—166392)	34
食用菌的培养 (欧洲专利 0107911)	35
食用菌培养基 (日本专利 59—169419)	37
食用菌菌丝培养基 (苏联专利 1099891)	39
食用菌生产方法 (美国专利 4512103)	40
食用菌锯末栽培法 (日本专利 60—256321)	43
食用菌的人工栽培方法 (日本专利 59—12264)	44
食用菌的人工栽培方法 (日本专利 61—21038)	46
食用菌培养促进剂 (日本专利 60—24689)	48
食用菌培养袋开口处使用的辅助部件 (日本专利 60—6127)	49

食用菌栽培瓶的瓶口套盖 (日本专利 61—96920)	51
食用菌栽培室的恒温、恒湿方法 (日本专利 60—24118)	54

第二部份 病虫害防治

食用菌栽培时的害菌防除法 (日本专利 56—36168)	56
食用菌栽培的害菌防治法 (日本专利 60—259127)	61
食用菌栽培用的害菌防除剂 (日本专利 55—30684)	63
蘑菇场的害菌防治 (英国资料)	66
防治香菇害菌的药剂 (日本资料)	68
香菇的害菌及其防除 (日本资料)	74

第三部份 保鲜贮藏技术

新鲜食用菌包装保鲜方法 (日本专利 60—49741)	81
松茸、香菇等食用菌的保鲜贮藏方法 (日本专利 56—151453)	84
松茸保鲜贮藏方法 (日本专利 60—137282)	86
能用于食用菌等果蔬保鲜的含有 2 价铁离子的化学活性组成物 (国际专利 wo 85—01512)	88
蘑菇软化处理贮藏方法 (美国专利 4525368)	92
食用菌在冷冻贮藏前的软化处理 (美国专利 4557937)	93
香菇保鲜研究 (日本资料)	96
二氧化碳和氧气对保持香菇鲜度的影响 (日本资料)	103
关于干香菇贮藏方法的研究 (日本资料)	107
松茸的香气成分及其因贮藏而引起的变化 (日本资料)	111
切根处理对滑菇的鲜度及其化学成分的影响 (日本资料)	116
γ 射线辐照保藏双孢蘑菇的研究 (英国资料)	119
双孢蘑菇辐射保鲜贮藏方法 (印度资料)	122
食用菌在销售时快速冷却的方法 (英国资料)	123
保持蘑菇的重量和色泽的贮藏方法 (英国资料)	128

(本译丛经云南省文化厅批准印制)

第一部分 人工栽培技术

冬虫夏草的人工培养方法

(日本专利61—53033)

冬虫夏草因具有抑制癌细胞生长发育的作用而受到国内外医学界的重视。

一般的真菌属于担子菌类寄生在植物乃至植物性有机质上，吸取寄主植物的养料供给自身生长。而冬虫夏草这种真菌是属于肉座菌科，麦角菌目，冬虫夏草属。它虽然和前面所提到的真菌一样，形成子实体，产生孢子，但是它的寄主绝大多数是昆虫，这一点完全不同于植物寄生的真菌。虫草的子实体在自然界并不多见，但是由于它有抑制癌细胞的作用，因此为医学界所瞩目，希望通过对虫草的人工培养来解决这一药源问题，然而虫草的人工培养也是一个难题，过去一直没有找到一种较好的连续培养方法。本发明关于冬虫夏草的人工培养方法则优于过去的做法。具体做法如下：

把采集到的天然冬虫夏草通过灭菌处理及清洗，待其外皮水分干后剥去外皮，把它的内部组织切成0.5—2毫米的薄片，然后把这些组织切片或孢子的原菌进行分离培养，采用以葡萄糖、蛋白胨、维生素、核酸类为营养成分，琼脂为基质的培养基，培养温度控制在5—16℃，在这个温度范围能抑制其它杂菌的污染，使冬虫夏草菌丝细胞迅速分裂。

再把经过上述分离培养后的菌丝体移到立体固体培养基中扩大培养。立体固体培养基的营养和分离培养的营养相同，不同的只是把经过杀菌的米饭或其它谷物代替琼脂作为固体基质。由于立体固体培养有空气层，对于好气性的菌丝极为有利，因而使营养菌丝体得以充分生长，形成子实体原基。在确认此菌丝是虫草菌丝体后，把它们连同固体培养基一起在水中捣成细碎状，用纱布过滤后，把带有菌丝和细碎固体物的滤过液移到多量的液体培养基中再进行扩大培养。

液体培养基的成分有葡萄糖、柠檬酸、蛋白胨、维生素B₁、B₂、B₁₂、和以腺苷—磷酸酯、二磷酸酯、三磷酸酯等的以核酸为主要成分的、其它氨基酸类，如赖氨酸、组氨酸、精氨酸、天冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、脯氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸、半乳糖、甘露糖、岩藻糖、N—乙酰半乳糖胺、N—乙酰葡萄糖胺、唾液酸等（以血液作为含有这些成分的代表）的一种或数种添加进去，以水作基质，培养液pH 4—7。因为在子实体原基形成前pH会降低到3，培养液最初保持在pH4左右，能够使菌丝体迅速成熟，形成子实体原基，以达到定期收获一定数量菌丝的目的，把上述带有菌丝的滤过液移到液体培养基中保持25℃静置培养后，菌丝体漂浮于培养液面，大量增殖形成了地毯状的深厚菌层（以下称为菌座），子实体原基即在此菌座上形成，原先附着在菌丝上的细碎固体基质，为菌丝全部分

解了，一般认为由于菌丝体的旺盛繁殖抑制了其它杂菌污染，因而这个菌座即为纯种的虫草菌丝体，子实体原基的形成是在液体培养后的20—45天，此时即可收取得用，对于不同种类的虫草，有必要进行其有效成分的测定试验来调整培养液的成分比例。

实例1：薄翅蝇虫草的人工培养

①灭菌处理：把上述种的冬虫夏草的内部组织切片和孢子原菌放到空气净化装置内，用冷的精制水洗净并在同装置内使之干燥。

②纯种分离培养的培养基

葡萄糖1.0%、蛋白胨0.1%、维生素B₁0.01%、维生素B₂0.01%、维生素B₁₂0.01%、腺苷一磷酸酯0.2%、腺苷二磷酸酯0.2%、腺苷三磷酸酯0.2%、柠檬酸0.04%、琼脂20%。

培养基pH4.0，保持在15℃进行培养。将①中的内部组织切片和孢子原菌接种在这种培养基中进行试管斜面培养，约30天可育成子实体原基。

③把②中育成的菌丝、子实体原基移至立体固体培养基中培养。固体培养基与上述培养基不同之处，只是以米饭代替琼脂作为基质。当确认形成的菌丝体及子实体原基确系虫草菌丝体，即可将此菌丝移植到液体培养基中。

④把③中育成的菌丝体和培养基放在水中或液体培养液中将其捣成细碎状，然后用纱布过滤，滤过液中即有菌丝和细小的固体培养基质，把它们放在液体培养液中培养。液体培养液的成分如下：

葡萄糖1.0%、蛋白胨0.1%、维生素B₁0.01%、维生素B₂0.01%、维生素B₁₂0.01%、腺苷一磷酸酯0.2%、腺苷二磷酸酯0.2%、腺苷三磷酸酯0.2%、柠檬酸0.04%、动物血液0.5%、水20%。

培养液pH为4，把50毫升培养液倒入容量为1000毫升的三角烧瓶中，瓶口用纸包好，保持在25℃的温度下培养。

⑤在上述培养液中逐渐形成菌层（菌座）和子实体原基，菌座和子实体原基菌丝的组织成分是相同的，培养至45日，目测其菌量有3—8.5克即可收取。由于虫草种类和其它物理条件的不同会影响到收获量的差异。

实例2：蜂草的人工培养

①灭菌处理和实例1相同

②纯种分离培养基的成分与实例1相同，仅其中的柠檬酸用0.8%的米酵母代替，另外加入微量的甲壳质、角蛋白。培养方法相同。

③立体培养基的成分和培养方法与实例1相同。

④液体静置培养与实例1相同。

⑤液体培养45日子实体原基形成，目测菌量为3.7~8.4克，即可收取。

其它种类的虫草菌株均可按此法分离培养，由于各自的生理性质不同，培养基的成分可在有效范围内进行适当变动。

（陈宝瑛译）

灵芝菌的人工栽培法

(日本专利59—85224)

本发明是有关灵芝菌的栽培方法。

灵芝的名子，早被人所知。灵芝在中药中属上药，又是吉祥的象征，显得很珍贵；加之它的形状、色泽、保存性均好，故有很高的观赏价值。于是，栽培灵芝的人逐年增多。

但是，用人工栽培的灵芝是一棵一棵地单独发生，要想群生出呈伞状的灵芝是困难的。

本发明研究出观赏性高的、群生出伞状灵芝的高产方法。研究者们发现了在子实体发生时，进行复盖培养之际，采用天然硅质颗粒覆盖，能达到预期的目的。

使灵芝菌子实体发生的方法，人们早都会了，哪种方法都可以。比如，在锯屑为主体的培养基里，接入菌种，培养菌丝，让子实体发生，在基本上接种，使之发生子实体等。各种子实体的发生方法，都适合于本发明。但是，本发明对生长群生伞状灵芝的基本，特别是对不很适宜灵芝生长的寒冷地区的基本，提供了一种理想的使用方法。

原来的灵芝人工栽培方法是：用腐植土、砂子、小石头、稻壳、泡沫塑料等，埋盖在发生子实体的白色突起物上，然后，用尽可能长的帘子遮盖好。但是，用这些方法，要想培育出群生的伞状灵芝很困难。

本发明的主要特征是：用天然硅质颗粒来埋盖培养发生子实体的白色突起物。使用天然硅质粒的比例为百分之百时，效果最佳。原来用的腐植土等仍可做覆盖物使用，天然硅质粒覆盖在子实体上的厚度与用原来覆盖物的厚度相差很大，一般是2—5厘米。

可作天然硅质颗粒的材料是：玻璃、珍珠岩的发泡颗粒，黑矽石的发泡颗粒等。特别是珍珠岩的发泡颗粒和黑矽石的发泡颗粒效果最佳。

天然硅质颗粒的直径，通常为0.5—1.5厘米，这样，使用方便。

用天然硅质粒栽培灵芝的具体方法是：用天然硅质粒把发生的子实体埋好后，控制温湿度，温度为25—45℃，最佳温度35℃；湿度为50—90%，最佳湿度是60—70%。这个期间，每天要进行洒水等湿润处理。按上述温湿度要求，连续培养70—90天，呈伞状的灵芝就以群生形式发生。

用本发明的方法培育灵芝，取得了理想的效果，但其原因至今不明，它是在腐植土，塑料泡沫体等覆盖物使用的基础上，形成了本发明。估计理由是：天然硅质粒的吸水性较强，含有矿物营养素等成分，适合了灵芝群生的栽培条件。

下面举出实例，说明本发明的具体效果：把灵芝菌种在含有玉米碎屑及锯末的培养基中，培养繁殖菌丝，然后，把繁殖的菌丝与锯末混合，把混合物撒满于潮湿的培养基本上，再用聚乙烯塑料密闭，在30℃左右温度下，保持两个月，于是基本上就发生了幼菌蕾的白色突起物——子实体。前期的培养法与原来的培养法相同。

把发生子实体的基本摆放在土上，让有子实体的发生面向上，上面盖上不同的覆盖

物，进行实验。用园艺用的腐殖土，覆盖7厘米厚，把该基本称做 m_1 ；用直径约为1厘米的黑砾石发泡颗粒，覆盖7厘米厚把该基本称做 m_2 ； m_1 用的腐殖土和 m_2 用的黑砾石发泡颗粒，以50：50的体积比加以混合，混合物覆盖于基本上，覆盖厚度2厘米，把该基本称为 m_3 ；用直径3厘米的泡沫塑料颗粒覆盖5—7厘米，该基本称为 m_4 。

用上述各种覆盖物，把有白色突起物的子实体覆盖好，保持温湿度，温度30℃，湿度90%，每天撤水，培养两个月。

结果，用腐殖土和泡沫塑料颗粒的试样 m_1 和 m_4 ，发生有一棵一棵单独生长的呈伞状的灵芝；而按本发明培养的基本 m_2 和 m_3 ，发生了群生的呈伞状的灵芝。而且单位面积产量也不同，见下表：

条 件	m_1 腐殖土	m_2 黑砾石	m_3 腐殖土+黑砾石	m_4 泡沫塑料粒
收获量kg/m ²	0.5	2.5	0.9	0.5

从表中看出，在本发明条件下，菌的产量显著提高，而且具有很高的观赏价值。实验表明，要使灵芝菌的群生性好，菌伞大，最好用黑砾石发泡粒。

实施本发明，就能为市场大量提供群生性好，菌伞大，观赏价值高，价廉的灵芝菌。
(叶春强译 蒲春翔校)

灵 芝 培 养 法

(日本专利60—43313)

本发明是关于灵芝的培养方法，具体说是关于灵芝菌丝体的新型配方液体培养法。

灵芝是属多孔菌目多孔菌科的担子菌。也称为灵芝。在中国，很早就已经将它列为珍贵的中药材而一直受到人们的珍视。

近年来，就是在日本，科学地阐明灵芝有效成分的研究工作，也已经蓬勃开展起来。对它的抗癌作用、降压作用、抗高血脂作用等正在逐一弄清。或者单独提取其有效成分药用，或者是将灵芝用作保健食品等，都在进行着各种各样的试验。

但是实际上，目前即使在中国，灵芝也只是天然生长，极为稀少，显然很难得到，所以价格非常贵。最近，在日本，灵芝虽然已经可以人工栽培，比较容易获得，但仍然价格很高。而且生长期很长，需要2—5年时间。加之，通过人工栽培得到的灵芝与天然的相比，存在多数成分不纯的问题。

鉴于这种情况，本发明人决心获得容易培养，价格便宜，而且所含成分与天然灵芝一样或近似的灵芝，在反复潜心研究中意外发现，具有特定组成的液体培养基对灵芝菌丝体的培养效果极好。用它在短期内就能培养出收得率高、价格便宜的灵芝菌丝体，而且能使它所含成分近似于天然灵芝。还能在培养菌当中产生和积蓄这些成分。它们与通

常使用的灵芝，即灵芝子实体可以有同样的用途。

如前所述，灵芝虽然已能进行人工栽培，但这些只是限于灵芝子实体的栽培，而象本发明这样的高效率液体培养灵芝菌丝体的例子还尚未见到过。

本发明能提供这种灵芝菌丝体的高效率新型配方液体培养法。按本方法，在以葡萄糖0.2—10克/100毫升和从谷类胚芽、米糠及玉米浸渍液组成的一类营养物质中选出的营养源0.2~2克/100毫升为必要成分的液体培养基中，采用液体培养法培养灵芝菌丝体，短期即能获得价格便宜，收得率高的灵芝菌丝体，并能使它含的成分近似于天然灵芝，此外，还能使这种成分在培养基中积蓄起来。

用作本发明液体培养基必要成分之一的葡萄糖，其用量根据培养基总量，按0.2~10克/100毫升，最合适为1—8克/100毫升的比例。葡萄糖的量低于0.2克/100毫升或超过10克/100毫升，都会降低菌丝体的收得量。

此外，本发明培养基的其它必要成分，采用从谷类胚芽、米糠及玉米浸渍液一类营养物中选出的营养源。这些营养源，通常可作为培养基成分。它们无论是单独使用，还是二种以上并用都可以。谷类胚芽如小麦胚芽、大麦胚芽、黑麦胚芽等。谷、稗麦、黍、荞麦、玉米、稗等也同样可以使用。尤其是小麦胚芽和米糠，对于得到含有成分与天然灵芝极为近似的菌丝体和培养液最为合适。该营养源按培养基（液体）总量，采用0.2~2克/100毫升的比例，最好为0.5~1.0克/100毫升的比例，其用量若低于0.2克/100毫升，菌丝体的收量就降低，而超过2克/100毫升，则经济上不合算。

另一方面，在本发明所用的液体培养基中，将该营养源与葡萄糖的重量比控制在1:1~8为最理想，在这种情况下，灵芝菌丝体收得率就提高。

根据需要，在本发明所采用的液体培养基中，还可以适当添加如磷、锰、镁、钙、铁等的盐类矿物营养素，以及维生素类、核酸类、氨基酸类、淀粉、酵母精、蛋白胨之类的其它成分。

本发明用液体培养基，可按普通方法制作。例如，将规定的各种成分加入灭菌水中，使其分散、溶解。将所得的培养基在实施本发明培养方法之前，一般在120—130℃温度下灭菌处理15~30分钟。

本发明培养方法的实施，是在经过灭菌处理的液体培养基中接种适量的种菌丝，并在好气条件下进行液体培养。

采用的种菌丝只要是属于担子菌类的多孔菌目多孔菌科灵芝都行。

通常，种菌丝的接种量约为每100毫升培养基5~10毫克量足够了，在200~300次/分钟频率搅拌下，维持温度25~30℃，通气量0.5~3.0v·vm，置于暗处培养7~21天，灵芝菌丝体即能获得很高收得率，而且，培养基中还能产生、积蓄有效成分。例如，若用本发明方法培养，则与以往用于培养人工栽培灵芝菌的马铃薯、葡萄糖、肉汤等调制的培养基相比较，其菌丝体的收量可以达到它的9~50倍。

所得的菌丝体和用普通方法分离菌丝体后遗留的培养液，如果用水和水溶性溶剂提取，再将提取液适当加工，即可制成保健食品。该提取液经用高速液体色谱分析和气体色谱分析得知，它所含成分与用同样方法从天然灵芝子实体提取的提取液的成分极为近似。而且，用本发明培养法所得的灵芝菌体和培养液提取物做成的保健食品等，与用天

然灵芝子实体所做成的保健食品一样可以使用。

现就灵芝培养的実施和試驗举例如下，以对本发明作详细的說明。

培养实施举例，

将39克马铃薯·葡萄糖·琼脂培养基分散、溶解于1000毫升水中，将每20毫升分装入100毫升容积的烧瓶中，在120℃温度下进行高温灭菌处理30分钟后冷却，就制成PDA培养基。在此培养基上接种灵芝种菌丝，置于暗处，在25℃条件下静置培养14天，就得到了灵芝菌丝体的扩大培养菌种。

一方面，按下面第一表的比例，将葡萄糖和小麦胚芽分散，溶解于灭菌水中，按150毫升分装入500毫升容积的三角烧瓶中，加上棉塞子，外包一层塑料膜，然后用121℃温

表一

实施例编号	液体培养基组成			菌丝体收量 克/150毫升
	葡萄糖 (克/100毫升)	小麦胚芽 (克/100毫升)	葡萄糖 小麦胚芽	
1	1	1	1	14.6
2	2	1	2	47.9
3	4	1	4	19.7
4	8	1	8	7.0
5	1	0.5	2	36.3
6	2	0.5	4	38.1
7	4	0.5	8	18.3
8	8	0.5	16	6.4
9	2	0.2	10	7.4
10	4	2	2	15.9
11	0.5	0.5	1	17.2
12	0.2	0.5	0.4	6.2
13	0.1	0.5	0.2	3.5
14	1	0.2	5	25.1
15	0.5	0.2	2.5	14.2
16	0.2	0.2	1	9.1
17	0.1	0.2	0.5	6.5
对照	—	—	—	0.83

度灭菌处理30分钟，再冷至室温，制成液体培养基。

对上面各（瓶）液体培养基，在无菌条件下，各接种了铂金耳扩大培养的灵芝菌种，置于25℃的暗处，放在振荡培养器（220次/分钟）上培养2周时间。

培养结束后，将培养液用10000转/分钟的转速离心分离10分钟，除去上层清液，在沉淀中加入适量的乙醇，并用力摇动，然后放在瓷漏斗上进行抽滤。再用乙醇清洗，充分过滤，然后测定其重量，计算出菌丝体收得量，其结果如表1所示。第一表中，还列出了对照组，即用马铃薯·葡萄糖·肉汤作液体培养基，用同样方法培养灵芝菌丝体的结果。

从结果可知，如果采用本发明的液体培养基，就能得到很高的菌丝体收量，尤其是当小麦胚芽与葡萄糖之比为1：1～8时，收量就提高。

试验举例：

培养物之提取物的提取方法如下：

用1000转/分钟的转速离心分离培养物10分钟，拿去菌体，将所得的培养液100毫升用等量的乙酸乙酯提取3次，合并提取液，用饱和食盐水清洗、用无水硫酸镁干燥。后将它进行减压，于40℃下使用旋转蒸发器浓缩，再行减压干燥而得到提取物试验材料。

天然灵芝子实体的提取过程如下：

将天然灵芝子实体切成0.5厘米大小的块，按10克加蒸馏水150毫升，装上冷却管，于90℃温度下提取1小时，过滤提取液，将残渣再以同样方法提取2次，然后合并提取液，采用上述的提取方法，进行乙酸乙酯提取，制得试验材料。经气体色谱和薄层色谱分析比较，用本发明培养法得到的培养物的提取物与天然灵芝子实体的提取物的成分极为近似。

（建 文译）

松茸子实体用人工培养的生成方法

（日本专利59—14727）

本发明是关于用人工培养产生松茸子实体原基，并由该原基生成松茸子实体的方法。

本发明者过去曾完成关于用人工培养形成松茸子实体原基的发明（日本专利昭54—50058号，特开昭55—141127号），其后进一步继续研究，获得了更有利于形成上述原基的方法及成功地从原基生成松茸子实体的结果，直到完成本发明。

即如前述特开昭55—141127号中所示，若以增殖所得的松茸菌丝作为菌种，接在含有微量亚硝酸离子的液体培养基中，于17—24℃的温度下振荡培养或通气培养，则生成小团状菌丝体；而本发明的成功是进一步在上述生成小团状菌丝体的培养液中添加微量酸性尿素液，除去培养液中残存的亚硝酸离子，继续放置在5—20℃的温度下，最初生成第1层菌丝层，以后依次生成第2与第3层菌丝层，再继续培养则在第3层菌丝层的液面下产生米粒状或带状的菌丝层（或称第3'菌丝层）；然后，取部分米粒或带状的菌丝层放入灭菌蒸馏水中，置于5—25℃的温度下，则生成绵毛状琼脂样菌丝体，同时在该

菌丝体内外产生微小的初期原基；如果把这种初期原基或含有这种初期原基的绵毛状琼脂样菌丝体在含有葡萄糖和干啤酒酵母（或酵母粉）的液体培养基中再培养，则生成松茸子实体。

因此，本发明是本发明者在过去发明的关于特开昭55—141127号“松茸用人工培养的生产方法”上，把作为菌种的松茸菌丝在含有微量亚硝酸离子的由葡萄糖和干啤酒酵母（或酵母粉）组成的液体培养基中，于17—24℃的温度下进行振荡培养或通气培养，使其生成小团状菌丝体，在所得培养物中添加微量酸性尿素液，放置于5—20℃温度下，使其产生菌丝层，并进一步继续培养到该菌丝层的液面下产生米粒状或带状菌丝层；然后，取这种菌丝层移入灭菌蒸馏水中，置于5—25℃温度条件下，使其生成绵毛状琼脂样菌丝体，同时，让该菌丝体内外产生微小的初期原基；以这种初期原基或含有该原基的菌丝体在含有葡萄糖和干啤酒酵母的液体培养基中培养而生成松茸子实体作为特征。

本发明首先要培养松茸菌丝体，培养基一般采用浜田氏培养基（葡萄糖20g，干啤酒酵母5g，琼脂20g，溶解于自来水1000ml中，pH调成5.0~5.2），在无菌条件下，让作为菌种的松茸菌丝在适温17—24℃温度下培养1个月以上，经增殖而形成菌落。在上述培养基中用冷藏酵母粉（部分细胞破碎的酵母）代替干啤酒酵母或者并用都可以。

本发明用这样形成的松茸菌落作为菌种，在无菌条件下取这种菌落接种于由上述浜田氏培养基除去琼脂，添加微量亚硝酸离子的液体培养基中，在17—24℃温度下进行两星期左右无菌振荡培养或通气培养，生成小团状菌丝体。在这种液体培养基中使用的亚硝酸离子是如亚硝酸（ HNO_2 ），亚硝酸钾（ KNO_2 ）及亚硝酸钠（ NaNO_2 ）等亚硝酸盐类的酸性溶液（pH 5~5.2）。亚硝酸离子在培养基中最适含量为5—500ppm，范围可达1—10000ppm。这液体培养基中亚硝酸离子对上述小团状菌丝体的生成有很大的影响，由于亚硝酸离子的作用，气生菌丝生成小团状菌丝体，这样获得的小团状菌丝体大的长度有2mm左右，是形成松茸子实体原基的地方。另外，由于这种小团状菌丝体的生成靠振荡培养或通气培养，在培养期间因空气中的氧气导致培养基中的亚硝酸离子减少，在小团形成终了时亚硝酸离子仅有残痕存在。

以后把小团状菌丝体移植到用于上述培养菌落的培养基除去琼脂，添加0.1—1%的微量尿素，pH调成5.0~5.2的液体培养基中，放置在5—8℃低温下培养，适宜的温度范围是5—20℃。

在这种液体培养基中添加尿素，一方面除去培养基中残留的微量亚硝酸离子，同时成为菌丝体的营养源。

按照上述培养开始生成第1菌丝层，以后依次生成第2及第3菌丝层；若继续这样放置培养，则在第3菌丝层的液面下产生米粒状或带状的第3'菌丝层。这样经第1至第3菌丝层并到生成米粒状或带状的第3'菌丝层的时间根据培养温度不同而异，一般约为1个月左右。

另外，按照上述培养最后生成的菌丝层形状，当培养容器小时呈现米粒状，当培养容器变大时呈现带状。

本发明是把上述这种生成的米粒状或带状的菌丝层移入装有灭菌蒸馏水的容器中，放置于5—25℃温度下培养，这期间可以通入无菌空气。按这样培养约经过一日就生成

绵毛状琼脂样菌丝体，同时其周围产生微小的初期原基，把这种初期原基或含有这种原基的菌丝体在含有葡萄糖和干啤酒酵母（或酵母粉）的液体培养基中培养，约20—30日则生成松茸子实体。

如果把这种子实体在上述的蒸馏水和液体培养基中交替反复培养则更有效果。

如上所述，根据本发明的方法，以往认为难以用松茸菌丝体作为菌种生成松茸子实体的事情，现在成为可能了。

下面用实施例子进一步具体说明。

实施例：

在灭过菌有棉塞的500ml三角烧瓶中装入100ml下列配方的液体培养基。

液体培养基成分：葡萄糖20g、干啤酒酵母5g、水1000ml、 KNO_3 100ppm、（pH调成5.0）。

把装有上述液体培养基的烧瓶灭菌冷却后，在无菌箱中予先在试管内用20℃温度培养了30日的松茸菌落接种，在20℃温度下，用75mm振幅和125次/分转速进行振荡培养14天，通过这样培养可获得长约2mm的小团状菌丝体。

在100ml上述那种获得的培养物中，添加5ml1%酸性尿素液（pH5.0），在5—20℃温度下培养60天。这样培养60天后生成第1菌丝层，以后依次经过30天生成第2菌丝层，再经过30天后生成第3菌丝层；最后在第3菌丝层的液面下生成产生米粒状子实体原基的菌丝体。

把上述生成的那种米粒状菌体移入灭菌蒸馏水中，让在5—25℃温度范围下培养产生绵毛状琼脂样菌丝体和初期原基。

把产生的这种子实体初期原基（含有初期原基的绵毛状琼脂样菌丝体代替这种初期原基也可以），在无菌箱中接种于装有700ml含葡萄糖和干啤酒酵母液体培养基的灭菌平口烧瓶中，在5—20℃温度下培养。从培养开始到第七天产生长约5mm的幼茸，第十天形成长条形、稍为深色的长约2cm的子实体，再到第二十天形成部分深色约有4cm直径白色菌伞的子实体。

（王家和译）

松茸的人工栽培方法

（日本专利61—32955）

据认为天然松茸是生长在四十年以上树龄的老松树上，且要在向北的山地，否则就不会生长。现在，天然松茸的生长仍然如此。

红松受到食松虫的危害，有枯叶的危险，为防止此种情况发生，就要对松树消毒，此时松茸就不能在树上生长。特别是老松树树高干粗，不可能完全消灭虫害，此种状况就导致了天然松茸逐步自然消灭的危险。

鉴于以上原因，本发明人经过了六年研究试验，经过反复多次的失败，最后完成了人工栽培松茸的方法。

本发明阐述的松茸人工栽培方法，其特点就是使用培养液培养出松茸菌种，使其附着在红松的根部，这种栽培方法需要将红松根部树皮去除掉，才能使松茸菌种附在其上生长。

以下以实例说明：

首先，用培养液培养出松茸菌种，在此种情况下与人工培养香菇菌不一样，即松茸菌种数量极少而粗大，要一次培养出大量菌种是困难的。

培养液是由谷酰胺和鸟氨酸组成，在培养液中，经过7天的培养，就可区别出雄性与雌性。此时经仔细混合以后，在1千克培养液中补给2滴瓜氨酸，经15天就生长得甚为旺盛。

使用此种培养液培养的松茸菌种，其素质十分良好，是一种生长不受地形、红松原木树龄制约的可用人工栽培的新松茸菌品种。

松茸菌种最好附生在三年树龄的红松原木上，培养菌数量宜少，可以节省劳动力。

在使松茸菌种附生在红松原木1时（见附图），用刷帚在红松树根2上轻轻地搓擦，并将树皮5去掉，将活力弱的红松根2从根部去掉，而将生长健壮的红松根2的尖端4切除约10公分。然后在5升的水中放入精氨酸（anginine）200毫克，将其根好的混合，制成培养液，将干净的红松根2放入培养液中使其吸收培养液，然后开始分离，去除了树皮5的根部6会分泌出粘液。此粘液就是松茸菌的营养成分。

通过上述方法，将松茸菌种附生在原木红松1的根部，将其培植，则松茸菌就能吸收营养成分不会死亡而进入成长的阶段。在初生长时，会长出约米粒六分之一大小的毛发状菌丝体，由此可发现松茸的成长是从毛发状菌开始，以松树根部油分作为营养成分的。

此情况下如移动松茸菌丛的土，松茸的孢子就会落下。曾将松茸菌种敷复在红松根部进行各种栽培试验都失败，松茸菌种只要不吸收营养成分就随时停止生长而死亡。

在植入松茸菌种时，先将培养的松茸菌种浸渍后要很敏捷的进行，入土要浅，土堆成山形，植后用足将土踏实。植入以后第2年，将下枝10切下，并将切除枝11铺满在根部，到了6—7年时切除芯芽9，如此处理后，在发生食松虫时也易于驱除。这时促使原木红松1发育，增加松茸的生产都甚为重要。对牛蒡根8不要用手触摸。如在原木红松休眠期间附着松茸菌种时，从根的切口3的部分会生长出数个新根7。在此新根7上附着松茸菌后，再也不必费人工了。经过一年，红松根2会长出约15公分，因此在33平方米面积上密植6棵，不让杂草生长，松茸就能稳定地生产。

下面叙述使用本发明方法栽培松茸的实验结果：

将松茸菌种附着在红松的根部后，三年内如未出现孔穴，可认为是附着生长方法的失败。

本专利发明人曾于1977年1月，将三年龄的红松苗木1000棵，使用本发明方法，即把红松根的皮去除掉，使用培养液将每一棵红松让其吸附5克的松茸菌种（以下将此方法称为①），而将三年龄的红松苗木1000棵，不去除根皮，使用培养液让每棵也吸附5克的松茸菌种（以下将此种方法称为②），将此二种方法进行对比试验。

培养液是使用谷酰胺和鸟氨酸组成的，将松茸菌放入培养液中经过7天培养以后，

在这种培养液1千克中补加2滴瓜氨酸；十五天以后将松茸菌附着在红松根部。

如上所述，将松茸菌附着以后，将①、②两种培植方法分别进行相同的管理。在1978年10~11月期间，使用第①种方法长出松茸40棵，而使用第②种方法连孔穴都没有出现。

嗣后，在1978年1月、1979年1月进行了与上述相同的试验，使用第①种方法分别于1979年10~11月间生长出松茸80棵，1980年10~11月生长出松茸150棵。而使用第②种方法，孔穴都未出现。

图面的简单说明：

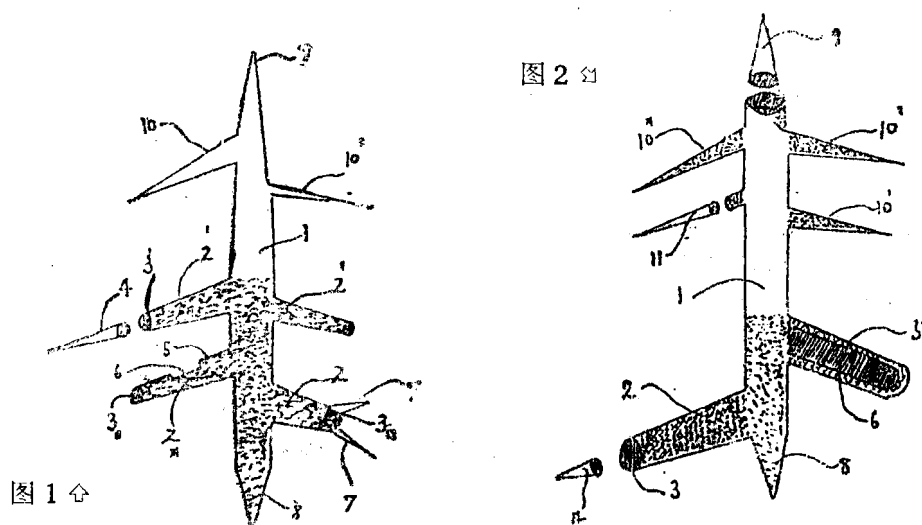


图1 个

图2 个

第1图是本发明用于松茸栽培的红松苗木的总体图。

第2图为树干与根部的断面图。

1—原木红松，2—根，3—切口，4—切除根，5—根皮，6—去皮后的根，7—新根，8—牛蒡根，9—芯芽，10—枝，11—切除枝。

(陶永南译)

松茸的人工移植栽培方法

(日本专利59—88026)

本发明介绍松茸人工移植栽培方法，即把尚未开伞的小松茸栽培到开伞长大的状态。

过去在采摘松茸的时令即近结束时，亦即在霜降前将采摘的而未能出售的小松茸置放起来任凭腐败。本发明方法是将这种小松茸采摘以后，再继续栽培7—10天，使其长大以达到商品出售。

使用本发明进行栽培的对象，是菌盖和菌柄长得一样粗细的所谓圆头松茸。将这种

在这种培养液 1 千克中补加 2 滴瓜氨酸；十五天以后将松茸菌附着在红松根部。

如上所述，将松茸菌附着以后，将①、②两种培植方法分别进行相同的管理。在 1978 年 10~11 月期间，使用第①种方法长出松茸 40 棵，而使用第②种方法连孔穴都没有出现。

嗣后，在 1978 年 1 月、1979 年 1 月进行了与上述相同的试验，使用第①种方法分别于 1979 年 10~11 月间生长出松茸 80 棵，1980 年 10~11 月生长出松茸 150 棵。而使用第②种方法，孔穴都未出现。

图面的简单说明：

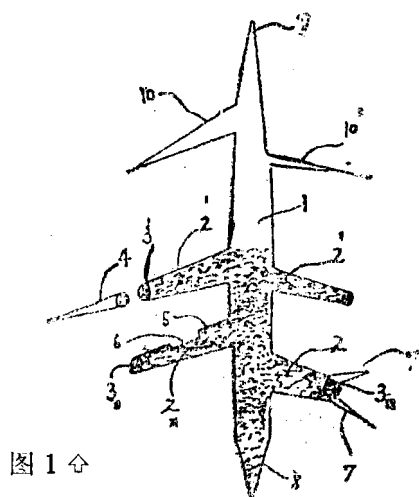
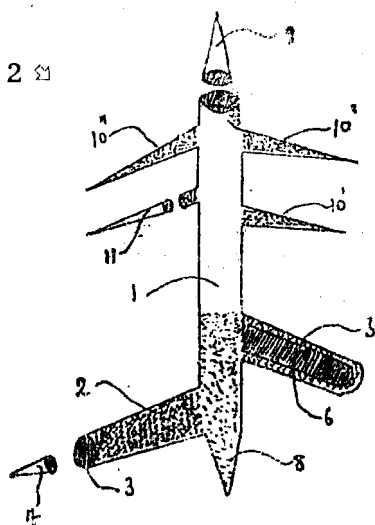


图 1 合

图 2 合



第 1 图是本发明用于松茸栽培的红松苗木的总体图。

第 2 图为树干与根部的断面图。

1—原木红松，2—根，3—切口，4—切除根，5—根皮，6—去皮后的根，7—新根，8—牛茅根，9—芯芽，10—枝，11—切除枝。

(陶永南译)

松茸的人工移植栽培方法

(日本专利 59—88026)

本发明介绍松茸人工移植栽培方法，即把尚未开伞的小松茸栽培到开伞长大的状态。

过去在采摘松茸的时令即近结束时，亦即在霜降前将采摘的而未能出售的小松茸置放起来任凭腐败。本发明方法是将这种小松茸采摘以后，再继续栽培 7—10 天，使其长大以达到商品出售。

使用本发明进行栽培的对象，是菌盖和菌柄长得一样粗细的所谓圆头松茸。将这种