



国外食用菌

第二集

貴州省图书馆

《食用菌》杂志编辑部编印

· 上 海 ·

目 录

国外蘑菇栽培技术及其发展趋向	吴锦文 (1)
荷兰蘑菇考察报告	张淑杰 魏润黔等 (7)
日本蘑菇栽培方法	余菊生译 (11)
日本香菇品种介绍	黄年来 (14)
双孢蘑菇育种策略	周 薇译 (20)
蘑菇的性特征	乔卫亚译 (23)
野蘑菇育种试验	乔卫亚译 (26)
担孢子实体形成的机制	姜继训译 (29)
大孢蘑菇——具有商业潜力的食用菌	施金生译 (35)
羊肚菌子囊果的培育	周 薇译 (39)
野生银丝状绒毛草菇的培养	刘汉文译 (41)
田头菇的生育条件	刘康乾译 (42)
灰树花人工栽培	居如生译 (43)
新型食用菌培养基——立体网状海绵	徐德中译 (45)
蘑菇堆肥中的抗热性真菌	陈沈珍译 (49)
蘑菇短期培养料	丁积善译 (51)
添加养分促进香菇菌丝健壮生长	陈建平译 (54)
印度平菇的栽培	钟仲贤译 (56)
国外凤尾菇制种与栽培	黄年来 (62)
贮藏温度对食用菌鲜度的影响	吴锦文译 (64)
覆土中菇蚊幼虫的快速检测	王晓明译 (67)
菇蝇幼虫生态学 (营养)	郭翠英译 (68)
感染大肥菇的轮枝霉	孔祥君译 (71)
腹菌的生物学特性及其防治	赵传凯译 (73)
日本食用菌生产常用农药	杨庆尧 (84)
日本食用菌生产与销售	朱 克 (86)
日本干香菇市场情况	焦定福译 (88)
蘑菇的食用方法	王晓明译 (92)

国外蘑菇栽培技术及其发展趋向

吴 锦 文

蘑菇栽培业，在一些主产国已实现工业化和机械化，並正在向着自动化和电子化发展。例如荷兰、法国、美国和英国等，蘑菇栽培的机械化和自动化程度较高；但南朝鲜等亚洲国家和地区则仍以人工操作为主。现就以下几个问题加以综述。

（一）栽培规模：因国家和地区而异，美国现有菇场560家。其中栽培面积50000平方呎以下的农场占77%，蘑菇产量占全国总产的26%；面积50000~99999平方呎的占13%，产量占总产的10%；面积100000~299999平方呎的占7%，产量占总产的17%；面积300000平方呎以上的仅占3%，产量占总产的47%。荷兰蘑菇集中于中南部的八个地区，现有834家菇农，菇房4010个，栽培面积636120平方米，平均每家有菇房5间，平均面积150平方米。面积1000平方米以上的有100家，2000平方米以上的有40家，4500平方米以上的有10家。近年来，荷兰蘑菇的栽培规模，正在向着大型方向发展。

（二）菇房结构和栽培型式：栽培方式分一区制和二区制。一区制是堆肥后发酵、播种后直接送入菇房，于24~25℃培菌，覆土后在16~18℃下结菇。二区制是后发酵、播种后送入培菌室培菌，覆土后移入栽培室，16~18℃结菇。

按栽培床的型式，又可分为畦床式、架床式、浅箱式（浅盘式）和塑料袋栽培等四种。欧美国家采用浅箱式，以适应机械生产。畦床式是法国传统的栽培方法。

菇房的结构因国家和栽培型式而异。美国床架式栽培标准

菇房一般长65英尺、宽20英尺。房内並列二排六层栽培床，中间为通路。栽培床总面积4320平方英尺，上下两层床间隔2英尺，为了操作方便，最上层和天花板间隔3英尺。这样数幢菇房可以侧面相连。通常两幢菇房以一个屋顶相连接，故称为双胞菇房（Double house）。大部分菇房都用水泥或煤渣砖建筑，天花板上铺一层5~6英寸煤渣粉末保温。

浅箱式栽培需要培菌室和栽培室，也称二区制栽培式。培菌室为 $35 \times 20 \times 10$ 英尺，可容纳 $3.5 \times 2 \times 0.6$ 英尺的浅箱600个。每排堆叠10箱，上下两箱间隔4英寸，各排空出18英寸的通路。栽培室为 $75 \times 23 \times 10$ 英尺，可容浅箱600个。为了方便喷水和采收，两箱紧靠一起，叠成4~5层方格状的箱堆，各排间留3英尺的通路。

法国利用石灰岩洞作栽培室。例如，伯拉索蘑菇罐头厂的地下隧道宽15~20米、高3米，总长达50公里。宽处放置堆肥装填机，锅炉和通风机等设备。并沿隧道垂直方向建成巴氏消毒室、培菌室和栽培室。隧道除进口处有电灯外，里面伸手不见五指，工人头上戴干电池小灯作为照明工具。隧道用机械通风，以保持空气新鲜和所需的温湿度。菌床搬运主要靠铲车，每次可搬运浅箱40个，总重约2吨。该厂有蘑菇栽培室15间，每间长约250米、宽15~20米，高2.5米，可容浅箱式菌床10000个。

荷兰菇房是砖结构，设施完备。由传统的一区制栽培发展成为五区制栽培。除堆肥后发酵外，把菇房分成播种室、培菌室、覆土室、栽培室（结菇）和采收室五个区。

南朝鲜从1968年以来推广水泥砖结构的地面菇房。商业经营的菇房栽培面积大多为450~600平方米，小菇场则为150~

300平方米。菇房具有双层墙壁。用水泥砖建筑，中间空出5厘米。内壁涂有防潮层，屋顶用水泥瓦建成，也用同样方法绝热。菇床由钢架组成，上下共5~7层，层间距离50~60厘米，床架底板系用木板或塑料网。

(三) 制种技术：世界各国栽培的蘑菇菌种主要是双孢蘑菇。大肥菇和野生蘑菇 (*Agaricus campestris*) 在一些国家也有少量栽培。双孢蘑菇按其色泽来区分，有白色种、奶油色种和褐(棕)色种三个不同遗传类型的变种。褐色种蘑菇比白色种生活力旺盛、生长快、菇型大、味鲜美、耐高温，且产量高，但菌盖呈褐色，不适宜加工。法国Somycel蘑菇公司选出的白色变种第9号，菌盖大而粗壮、菇柄短粗、适于制罐加工，且早熟、生长快、能忍受高浓度的二氧化碳(0.15%)；淡奶黄色变种第97号，生长快、周期短、产量高，能忍受更高浓度的二氧化碳(0.2%)，菌盖结实、烹煮后呈金黄色(不象白色种那样烹煮后色泽变暗)，风味好，适宜鲜销和加工；雪白变种第53号，菌盖光滑、精致、色洁白、外表美观、耐贮存，适宜鲜销。南朝鲜于1969年选出一个高产菌种：白色304号，已推荐给菇农栽培；1976年又选出白色501号，其质量和加工成品率较白色304号更好。

目前，世界各国生产的双孢蘑菇，特别是供罐头加工用的蘑菇，以白色种最为普遍。但是，美国东部地区生产的白色蘑菇大部份鲜销，而将淡奶油色蘑菇供罐头加工用。

在制种技术方面，国外普遍采用塑料袋制种，用以制备菌种的母种系由蘑菇子实体组织培养，或用多孢子培养法分离纯菌种。目前，世界蘑菇制种机械化和自动化水平以法国较高。法国兰格艾斯Somycel蘑菇菌种厂于1972年建成，建筑面积

4500平方米。每天能生产8000~8500袋菌种，每袋可装菌种3升（约2公斤），全年总产量3920吨。全厂有男工34名，女工41名。生产的蘑菇菌种6%在国内销售，40%出口。

（四）堆制过程：蘑菇能利用广泛的碳源，如各种糖、淀粉、果胶、半纤维素、纤维素和木质素等碳水化合物。据Gerriets等报导，蘑菇在营养生长，即菌丝生长阶段主要是利用木质素；而在生殖生长，即子实体形成阶段主要利用纤维素和半纤维素，依靠蘑菇菌丝体分泌的酶和堆肥中微生物的作用，将其分解为简单的碳水化合物。就氮素营养而言，除硝态氮不能利用外，蛋白质、蛋白胨和氨基酸是蘑菇所需氮素的最好来源，也可利用一些铵态氮。堆肥初始氮素含量应在1.5以上，堆后应达到1.9~2.5%。蘑菇生长所需要的无机盐中，最主要的是钙盐和磷盐。钙盐的作用在于维持堆肥的物理性状（颗粒状结构）和调整酸碱度；添加磷肥，可以延长蘑菇的产菇期。有人曾用放射性同位素 P^{32} 和 Ca^{45} 加入堆肥中，进行蘑菇无机盐代谢的示踪研究。结果表明，这些元素被蘑菇菌丝吸收后很快转入子实体，大部分集中在菌盖内，特别以菌褶（生殖生长主要部位）中的含量最高。优质堆肥应符合下列条件：（1）堆肥混和均匀，有很好的结构；（2）水份含量71~72%；（3）含氮量应为1.8%（马粪堆肥）或2.0%（合成堆肥）；（4）氮含量0.4~0.45%，堆肥初期pH应在8.5；（5）稻草、麦秆应切短，堆肥成熟后应呈棕褐色。

目前，美国、英国和荷兰等国都建立了蘑菇堆肥生产中心。荷兰中东部奥迪尔萨墨地区建立的蘑菇堆肥生产合作社，是世界最大的堆肥中心，拥有50000平方公尺具有屋顶的堆肥场地。每周生产5000吨堆肥，95%供应国内栽培者的需要，其

余部分向比利时、法国和西德出口。堆肥种类主要有马粪堆肥，合成堆肥（干草、稻草、玉米芯、鸡粪和无机肥料等配合堆制）以及马粪堆肥和合成堆肥两者混和的混合堆肥。美国L. C. 斯切那和P. G. 乌斯特堆肥的配比及其计算法如表1和表2。

表1. 马粪堆肥配比及计算法

成 份	湿 重 (吨)	干 重 (吨)	% N	吨 N
马粪肥	80	50	1.2	0.6
鸡 粪	7.5	6	4	0.24
啤酒糟	2.5	2.5	4	0.1
石 膏	1.25	1.25	0	0
		59.75	$0.94 \div 59.75 = 1.57\%N$	

表2. 合成堆肥配比及计算法

成 份	湿重(吨)	干重(吨)	% N	吨 N
干 草	15	12.8	2	0.26
玉 米 芯	15	12.8	0.3	0.04
鸡 粪	3.8	2.4	4	0.09
硝 酸 铵	0.3	0.3	32	0.10
碳 酸 钾	0.3	0.3	0	0
石 膏	0.6	0.6	0	0
		29.2	$0.49 \div 29.2 = 1.68\%N$	

国外蘑菇堆肥方式主要有两种：一是短期发酵法，即室外堆肥7天后，在室内发酵5天；二是长期发酵法，即室外堆肥16天后在室内发酵5~6天。在荷兰堆肥中心的马粪，经混和均匀后，堆积成约1米厚的堆，添加10%的鸡粪，撒水予堆4~7天，使麦秆充分吸水软化。接着，堆积成1.8×1.8米的

好气性发酵堆，4天后添加石膏25公斤/吨，翻堆，第7天二次翻堆，第9天最后一次翻堆后，即可供给栽培者。成熟堆肥（后发酵前）的质量标准是：总氮1.5~1.6%、氨0.4~0.45%、水份72%、pH8.5。美国马粪堆肥，通常需进行三次翻堆；而合成的堆肥，则需进行五次翻堆。

（五）后发酵处理：据香港中文大学张树庭教授介绍，堆肥后发酵（巴氏消毒）处理是取得蘑菇优质高产的关键之一。后发酵可分为两个阶段：第一阶段是用蒸汽将堆肥温度升高至60℃，维持2~3小时或更长时间，以杀灭堆肥中残存的害虫；第二阶段稍微通风将堆肥温度降低至52℃，维持2~7天，使有益微生物放线菌充分繁殖。然后降至20~25℃，进行播种。堆肥中培养放线菌的作用：一是固定游离氨，提高肥效；二是使放线菌先占据堆肥空间，并分泌抗菌素，抑制杂菌的生长。后发酵处理方法主要有三种：一是将前发酵处理过的腐熟堆肥直接装填到栽培床架中，紧闭菇房，通入高压蒸汽进行后发酵；二是将堆肥装填到浅箱中，移入巴氏消毒室，用蒸汽进行后发酵；三是整批后发酵处理法，将堆肥散装在一个特殊结构的隧道式巴氏消毒装置内，用蒸汽进行后发酵。

（六）覆土及消毒处理：覆土的作用主要有三个：一是改变堆肥中二氧化碳的浓度；二是保持堆肥的水份；三是蘑菇发育的支柱。据报导，泥炭土（peat）和泥炭沼（peat moss）是最好的蘑菇覆土材料。在荷兰，以前用65%黑泥炭土、25%棕色泥炭土、5%河沙和5%粗河沙的混合物作为覆土材料；1976年以来，改用70~75%棕色泥炭土和25~30%饱和性石灰，加入适量的甜菜渣。覆土厚2~3厘米，pH7.4~7.6。覆土材料的消毒处理方法主要有三种：一是美国的做法，将材料

放入特殊结构的巴氏消毒室内进行消毒。蒸汽和空气经由穿孔的地板通入消毒室内。当土温升至 150°F (65.5°C) 时, 保持2小时; 然后, 冷却供覆土用。二是南朝鲜方法, 将材料用蒸汽加热到 80°C , 维持30分钟。三是荷兰采用的福尔马林消毒法, 即每立方米的覆土材料用500毫升福尔马林杀菌消毒处理。

最近, 美国在床架式蘑菇栽培中, 采用机械化覆土操作法。从巴氏消毒室运来的土壤被送到分配器箱子内传送带上, 再由分配器箱子将土壤运送到栽培床上覆土, 并自动控制覆土厚度和均匀性。在浅箱式栽培覆土时, 将处理过的土壤直接卸到作业线上, 浅箱也运往那里进行覆土, 并适量喷水, 送入栽培室内结菇。

荷兰蘑菇考察报告

赴荷兰食用菌考察组

张淑杰 耿连美

魏润黔 刘广树

1982年9月11~21日, 我们去荷兰考察, 先后参观了瓦格宁根国际农业培训中心等11个单位, 重点了解了荷兰蘑菇栽培技术。工厂化生产设备、工艺流程、科学研究现状, 技术人员培训及加工贮藏等情况, 有以下几点值得借鉴:

1. 工厂化生产: 荷兰的蘑菇生产始于二次大战前。但发展很慢。六〇年以后, 发生了很大的变化。大幅度增产是在1970年(见表)。目前全国有800个蘑菇种植者, 按经营规模分三种类型: 一般一个菇农有6~10间菇房(每间 200米^2); 2~3个菇农有50间菇房; 100个菇农有20间以上菇房。菇房的

温、湿度和调气均由电子自动控制。堆料、翻堆、上床、覆土、采菇等完全实现了机械化，一年四季均可生产。斯特姆洛的吉

年 份	种植者数	栽培面积 (米 ²)	年 产 量 (吨)	每米 ² 平均年产量 (公斤)
1960	520	17.5万	3,000	17
1970	1020	56.0万	30,000	54
1980	825	66.5万	60,000	90
1981	805	68.0万	70,000	103

布尔·普利尤尼斯菇场，由七兄弟经营。每个生产环节都是机械操作，每年可栽培蘑菇6.5茬，每茬只有8个星期，每茬每米²产菇25~27公斤，是我国蘑菇产量的5~6倍。该场原有菇房面积12000米²，今年又新建菇房4000米²。新菇房每间都有一个独立控制系统。整个新菇房及菇床都由铝合金制成，具有抗酸、抗湿、抗腐蚀性和一定的张力。墙壁用玻璃纤维做隔热材料，墙面贴一层铝箔合金，隔热效果好，铝制菇房带有加热系统；走道比旧菇房宽些，更适合机械操作。该场是荷兰最大的蘑菇场。我们还参观了小菇场，除了没有二次发酵室和发菌室外，其它方面与大菇房没有什么区别。荷兰之所以采用机械化的生产方式，与其人工费用高是分不开的。

2.集中生产堆肥：据奥特尔萨姆蘑菇堆肥生产合作社的介绍，在荷兰没有菇农自制堆肥和覆土材料。该社拥有50000米²的有顶棚的堆肥场，每周可生产堆肥7500吨，荷兰菇场所用堆肥的75~80%由该社供给。他们有61个二次发酵室，50%的堆肥在这里二次发酵，然后运往没有二次发酵室的菇场，另外50%的堆肥前发酵后运到拥有二次发酵室的菇场，由菇场自行二次发酵。

汤·布罗斯堆肥场是荷兰最早的露天堆肥场,面积约40000米²,每周生产堆肥2500吨,部分出口。堆肥的预湿、预堆、建堆、翻堆、出场等全部机械操作。机器翻堆不仅效率高,而且翻堆充分,肥料混合均匀。这个露天堆肥场比较适合我们国情。

荷兰堆肥有二种配方:一是干麦草加马粪;二是干麦草加鸡粪,马粪不足的时候就用鸡粪代替。两种配方的效果一样,但鸡粪比较便宜。集中生产堆肥,能保证质量,粪草比例、水分含量、碳氮比、pH值等各项指标都达到统一标准。我国的菇农都是自己搞堆肥,材料多种多样,而且手工翻堆,不易达到标准质量,所以堆肥机械化势在必行。

3.堆肥后发酵:荷兰后发酵室是隧道式,蒸气由料的底部通过,室内温度均匀。发酵好的培养料,无氨气,含水15%,pH7.5, C:N=16:1。大的发酵场用氨气显色管来监测堆肥中的氨气含量。后发酵,要注意温度和时间,如果后发酵时间过长,培养料C:N比就下降。目前,我国尚未普遍实行后发酵,有的单位用炉火提高室温,或从窗口引进蒸气,温度不均匀,发酵不彻底,达不到质量标准,需要研究改进。

4.注意病虫害防治:荷兰仍采取以防为主,防重于治的策略,每个生产环节都很注意灭菌。如运送二次发酵料的卡车,进菇房时车身要用清水冲洗干净,车轮用2.5%的福尔马林消毒;每个菇房的门口都放一块用福尔马林浸泡过的泡沫垫,便于行人踏过消毒。每一茬菇采完后,封闭菇房,通蒸汽,进行巴氏灭菌(70℃,保持2小时)。然后彻底清理废料,在新料进房前再用2%福尔马林熏蒸。此外,他们也很重视蘑菇病毒病、线虫、细菌病害及真菌病害方面的研究,做了不少工作。

5. 科研、教学、生产紧密结合：霍尔斯托的蘑菇试验站是五十年代建立的，有60名科学家(包括主任一人)，五个研究室(培养料研究室、子实体形成与覆土材料研究室、遗传育种研究室、病虫害研究室等)。分别进行多项专题研究，取得成果直接用于生产。每年研究经费达一百万美元，其中50%由政府提供，50%由蘑菇种植者提供。

霍尔斯托还设有蘑菇栽培者培训中心，每年组织菇农到这里来培训。培训中心分高级班(有经验的栽培者)、初级班和青年实际工作培训班。每期最长一年半，最短三个月。此外，该校还培训外国学员，每期约2周，费用由代培国家和荷兰政府共同负担。发展中国家来的学员，培训费由荷兰政府负担。

荷兰还有一个全国性的蘑菇协会，有800名会员，协会的任务是每年讨论蘑菇生产、贮藏加工和销售等方面存在的问题，提出解决办法，鼓励菇农搞协作。

通过这次考察，我们认为：1. 荷兰蘑菇栽培工厂化，劳动效率高，设备利用率高，产量也高。为了逐渐改变我国人民的食物构成，加速发展食用菌生产，可考虑试建1~2所中小型自控菇场，为工厂化生产开条新路。2. 我国栽培蘑菇都是手工翻堆，很难达到翻堆质量要求。这是影响我国蘑菇产量的因素之一。希望有关部门进口一台或几台翻堆样机，试行堆肥集中生产，改善我们的栽培条件。翻堆机〔1〕VECIAP(40吨/小时)每小时可翻堆肥25~40吨；〔2〕VECIAP(120吨/小时)每小时可翻堆肥120吨，两种型号均可考虑。

日本蘑菇栽培方法

高桥善次郎

(一)堆肥制作：目前日本国内制备蘑菇堆肥的方法有二种。早期是石灰氮法，由于堆制比较复杂，已逐渐淘汰。目前多采用菇源法，堆制堆肥比石灰氮法简便，产菇量稳，因此在日本各地受到赞赏。利用菇源法栽培蘑菇，肥料成份配比为：稻草1000公斤，尿素7.5公斤，硫酸20公斤，菇源25公斤。

菇源法堆制肥料的特点是，预先将各种肥料按一定的比率混合好，制堆时一次投入，操作简便，发酵快，可缩短堆制时间。具有损失养分少的优点。堆制方法：先将硫酸、尿素、菇源混合好，然后往稻草里加混合料，边堆制，边浇水，以不朝外流为限，尽量浇足。翻堆二次或三次，共堆12天，发酵时堆内温度可达75~76℃。菇源法堆制的堆肥，经前发酵上床时的主要成份：水份67.9%，干物质32.1%，pH7.4。干物质中含全氮2.06，粗纤维27.80，粗木质素22.09，还原糖15.10，粗灰分26.28，钾2.25，钠0.20，钙1.51，镁0.21，锰0.09，锌0.07，铜0.008，铁0.16，硅18.26，磷0.68。

(二)上床：前发酵后，要将堆肥翻透摊开，然后再上床或者装箱。浅箱式栽培，箱长175厘米，箱宽120厘米，箱高20厘米。无论浅箱式还是床架式栽培，栽培床要宽些，有利于提高蘑菇产、质量。但栽培床过厚，并不能提高蘑菇产量。根据多年栽培经验，栽培床厚度宜在20厘米。制作栽培箱、栽培床的材料宜用木材，底板最好留有间隙，以便空气流通和排水。堆肥上床厚度要均匀，表面平整，内部没有硬块。床架上下层

间距70~80厘米，便于栽培管理。制作堆肥的稻草由于产地及品种不同，所含成分也有一定差别。一般比率是：全氮0.65，粗纤维37.50，还原糖25.24，粗木质素15.28，粗灰分15.65，钾2.10，钠0.07，钙0.41，镁0.18，锰0.11，铜0.004，锌0.01，铁0.03，铝0.03，硅12.16，磷0.26。按稻草100份，硫酸铵2份，尿素0.75份，菇源2.5份的比例混合制堆，前发酵上床时堆肥含水分67.9%，干物质32.1%。干物质所含各种成份比率：全氮2.06，粗纤维27.80，粗木质素22.09，还原糖15.10，粗灰分26.20，钾2.25，钠0.20，钙1.51，镁0.21，锰0.092，锌0.007，铁0.16，硅18.26，磷0.68，pH7.4。制堆时应将稻草切成10~20厘米长，将化肥碾成粉末。

(三) 后发酵和冷却：后发酵需要室内加温，以彻底杀灭杂菌、蛭类、跳蚤、菇蝇等害虫。堆肥的水分宜调节在70~72%。经二周的堆制发酵，外部杂菌很难再侵入堆肥，堆肥也变得容易被蘑菇菌丝利用。后发酵水份蒸发较快，因此需要及时浇水，可用喷雾头浇，堆肥含水率最好在72%以上。后发酵时间过长容易造成有机质大量消耗，会影响蘑菇产量。一般6~7天，最高温度控制在60℃。温度升至54~55℃后，应持续72小时。后发酵结束后，应让堆肥中的游离氨散干净。浅箱式栽培在室内后发酵需加热风，但应减少菇房上下温差。后发酵结束，冷却时可向菇房内送冷空气，加速冷却。完成后发酵的堆肥称为腐熟堆肥，含水分65.9%，干物质34.1%。干物质所含成份：全氮2.36，粗纤维21.81，粗木质素27.09，还原糖13.18，粗灰分29.89，钾2.65，钠0.22，钙1.55，镁0.27，锰0.11，锌0.11，铁0.16，硅21.18，磷0.77，pH7.0。

(四) 菇房结构及栽培床：日本的菇房多数是塑料大棚，

采取床架式栽培。目前看来，浅箱式栽培能提高菇房利用率，一年能栽培6~7次，而床架式一般只栽培4次。菇房的温度调节是不可少的，欧洲一般采取吹风式暖房结构。蘑菇需要大量水份，因此菇房内要有供水、排水设备，还应有通风换气装置，以保证高效率的通风换气。

(五) 接种：接种量500克/ m^2 。接种时堆肥温度为 25°C 比较安全，水份保持70%，避免过份干燥。菌种有谷粒菌种和稻草堆肥菌种。接种有混播法、撒播法和穴播法。接种后堆温慢慢降到 20°C ，此时菌丝也逐渐生长蔓延，约2~3周，在此期间，料温有所上升，水份蒸发加速，需要浇少量水並通入新鲜冷空气，不使料温升得过高。防止菇蝇、蚤类、跳蚤可喷1000倍二啉囊或1000倍硫酸化烟碱，每平方米1公升。接种三周以后，菌丝已经发育，将栽培床料面不平处整平，然后每平方米浇水1公升后覆土。含65%水份的栽培床菌丝呈白色。

(六) 覆土：可用泥土或泥炭土。日本用的泥炭土主要是北海道的泥炭土及苏联、加拿大等国的泥炭土。覆土前加入消石灰或消石灰和碳酸钙混合物，使成碱性。覆土应选砂性粘土，要有良好的通气性和保水性。一般泥炭土混合碳酸钙后应随即使用，以免杂菌、病虫侵入。一般接种后2~3周进行覆土，数量因土壤而不同。用泥炭作覆土，每平方米40公斤较适当。配制泥炭覆土时放进 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的热水中浸1小时脱水，按1:10的比率，将硝石灰和碳酸钙混合拌匀；最后按100:20的比率，将泥炭土和消石灰碳酸钙混合剂混合拌匀。调配好的泥炭土pH应为4~5。用土壤作覆土，应取下层土壤，加消石灰、碳酸钙等量混合物2~3%后拌和。覆土应始终保持微碱性。第一次覆土占全部覆土量的2/3，厚约2.5厘米，覆土尽可能均匀。覆土后

二星期，菌丝逐渐向土表伸展，应即进行第二次覆土，总厚度应掌握在3.5厘米。覆土过厚会导致不出菇，覆土过细也会影响出菇。土壤消毒，可以采取蒸气消毒，也可用氯化苦熏蒸或用福尔马林洒布消毒。第一次覆土以后要浇少量水，第二次覆土后每平方米浇水1.5公升。

(七)覆土至收获的管理：覆土至产生幼菇，室温宜维持在15℃。经常浇水，不让覆土层过干。每天菇房换气4~5次，使菇房内的二氧化碳浓度低于0.15%。覆土三周后进入收菇期。收菇前一星期应注意浇水，以利出菇。待蘑菇直径长到3~4厘米时采收。出菇以5~6天为一周期。要求菇形园整，新鲜洁白。经分析，含水份92.1%，干物质7.9%。其中蛋白质32.69，糖19.71，粗灰分9.81，钾5.67，钠0.04，铜0.04，镁0.23，锰0.001，锌0.009，铁0.006，硅1.60，磷3.18。蘑菇收完后的堆肥，含水分70.49%，干物质29.51%。其中粗灰分42.60，全氮2.11，粗纤维9.50，还原糖9.87，pH6.0。泥炭土含水分63.83%，干物质36.17%。其中粗灰分45.96，全氮0.59，粗纤维14.35，还原糖5.45，pH7.4。由此可见，堆肥内粗纤维显著减少，pH向酸性转化，是停止出菇的原因。

俞菊生译

日本香菇品种介绍

黄年来

近年来，我国从日本引进不少香菇（菌种）品种。由于一些单位缺少必要的引种登记制度，自行编号，造成生产上的极大混乱，以致有些栽培者不了解品种的特性和发生规律，栽培

措施不当,造成减产或绝收。为了协助大家掌握引进香菇品种的特性,现把日本几家主要生产香菇菌种的厂商及品种介绍于下。

一、明治制果株式会社香菇品种

1.原编号:1605,国内无编号;1606,国内编号7927。发生温度 $7\sim 20^{\circ}\text{C}$,中温性,秋出。朵型中等,薄肉,柄短细,肉质结实,干燥率高。秋菇质量最好,春菇很小。1606比1605地方性强,不适合在太干的场所栽培。

2.原编号:1610,国内编号7922。发生温度 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$,中温性,秋出。朵型中等,肉质中等,朵型比1605大;菌丝生活力旺盛,好的菇木很早出菇,出菇应选在湿度大的场所。

3.原编号:908,国内编号7923;607,国内无编号。发生温度 $5\sim 18^{\circ}\text{C}$,低温性,春冬出。朵型大,肉厚,菇蒂细小,干菇淡褐色;908菌丝生长速度比607快。出菇场所应选在稍有日照,向南,冬春温暖的地方。

4.原编号:904,国内编号7924。发生温度 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$,低温性,春冬出。朵型中等,肉厚中等,实用丰产种。菌丝生长速度和908相同,肉质重。出菇场所应选在稍有日照、向南、温暖处。

5.原编号:1303,国内编号7926。发生温度 $5\sim 25^{\circ}\text{C}$,高温性,周年发生。夏秋淋雨不发生,浸水后集中发生;肉厚,直径5厘米左右,淡褐色;一年发生四次较适合,菌丝生长极快。适合周年栽培;冬天发生时,温度要比908、607高 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$;菇木过于干菇差,夏天出菇,要把菇木在 20°C 以下的冷水中浸一夜,早春会自然出菇。

6.原编号:908,国内编号7923。发生温度 $5\sim 18^{\circ}\text{C}$,低温性,冬出。秋末和冬季集中发生;4月抑制,5月也可出菇;冬季发生,直径5厘米左右,菇型美丽。菌丝生长比607稍快。在