

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>



[12] 发明专利申请公开说明书

A01G 1/04  
C05F 17/00 A01C 3/02

[21] 申请号 97129748.7

[43]公开日 1998年10月7日

[11] 公开号 CN 1194772A

[22]申请日 97.11.5

[30]优先权

[32]96.11.6 [33]DE[31]19645609.6

[71]申请人 梅塞尔·格里斯海姆有限公司

地址 联邦德国法兰克福

[72]发明人 H-J·比特勒 T·伯克勒

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所  
代理人 黄泽雄

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 用于菌类培养物栽培的培养基的制备方法和设备

[57]摘要

一种由有机材料制备用于菌类培养物、特别是用于蘑菇栽培的培养基的方法，其中在腐殖过程中连续或有时在培养基中通入含氧气体，与空气相比该含氧气体具有高的氧含量，特别是氧含量为 22~30 体积%。一种在用于菌类培养物、特别是用于蘑菇栽培的培养基中通入含氧气体的设备，其由至少一台鼓风机和至少一根连接在鼓风机上的管道或导槽组成，并包括在管道或导槽中可以产生氧气的氧气源和药剂。

# 权 利 要 求 书

1、由有机物质制备用于菌类培养物、特别是用于蘑菇栽培的培养基的方法，其中在腐殖过程期间连续地或定时在底物中通入含氧气体，其特征在于，含氧气体与空气相比含有高的氧含量，特别地，氧含量为 22 ~ 30 体积%。

2、根据权利要求 1 的方法，其特征在于，通过至少一根管道或导槽将含氧气体通入培养基中。

3、根据权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，测量培养基中氧气的浓度，并根据所测量的氧气浓度调节氧气的加入量。

4、根据权利要求 1 ~ 3 之一的方法，其特征在于，测量培养基中的温度，并根据所测温度调节氧气的加入量。

5、根据权利要求 1 ~ 4 之一的方法，其特征在于，在热腐殖期间在培养基中通入含氧气体。

6、根据权利要求 1 ~ 5 之一的方法，其特征在于，在培养基中通入含氧气体的持续时间是 10 ~ 50 分钟/小时。

7、根据权利要求 1 ~ 6 之一的方法，其特征在于，至少有时通入含氧气体以代替常规的通风。

8、向有机材料组成的用于菌类培养物、特别是蘑菇栽培的培养基中通入含氧气体的设备，其由至少一个鼓风机和至少一个连接在鼓风机上的管道或导槽组成，其特征在于，在该设备中配有可以向管道或导槽中通入氧气的氧气源和药剂。

9、根据权利要求 8 的设备，其特征在于，该设备配备有测量探头，借助于它们测量培养基中的氧气浓度，以及该测量探头接在一种设备上，借助于该设备、根据所测的氧气浓度调节培养基中氧气的加入量。

10、根据权利要求 8 或 9 的设备，其特征在于，该设备配有测量探头，借助于该探头测量培养基中的温度，以及该探头接在一种设备上，借助于它、根据所测温度调节培养基中氧气加入量。

∴ ∴

11、根据权利要求 8 ~ 10 之一的设备，其特征在于，培养基中氧气的通入借助于至少一根管道进行，该管道具有距离为 10 ~ 100cm、直径为 3 ~ 500mm 的开孔。

12、根据权利要求 8 ~ 11 之一的设备，其特征在于，培养基中氧气的通入借助于至少两根并排布置的管道进行，其中两根相邻管道外侧表面之间的距离是 25 ~ 120 厘米，管道至各自相邻的、培养基外边界的距离为 40 ~ 80 厘米。

# 说明书

## 用于菌类培养物栽培的培养基的制备方法和设备

根据权利要求 1 的内容,本发明涉及一种用于栽培菌类培养物的培养基的制备方法,且根据权利要求 8 的内容,还涉及一种实施该方法的合适的设备。

用于栽培菌类培养物、特别是蘑菇栽培的培养基是在使用家禽粪肥作为氮源的情况下由有机物、特别是由马粪和稻草制备的。该制备方法包括两个步骤。首先在敞开的窖中进行热腐殖 (Heißrotte) (加工步骤 I)。在这种情况下,在约一周的时间中,在加水下,通过多次机械回转促进微生物复分解,由此产生均匀的原培养基。再次加入水后将原培养基分成一定的份量,装入可以盛约 200kg 的盒子中,并放置在已调节好空气温湿度的空间中,或作为群体 (Masse) 填充在容积为约 70 ~ 100m<sup>3</sup> 的隧道中。接着在密闭的系统中使原培养基经受规定的热处理约 8 天 (加工步骤 II)。

在原培养基在密闭体系中转化之后,通过几小时的静置期进行底物混合物中的温度平衡,然后在使用循环空气的条件下通过原培养基的加热和/或自动加热,将温度调整至约 60℃,并保持在该温度下,以便杀死有害动物区系和有害植物区系 (巴氏灭菌法)。然后通过补充新鲜空气,温度降至约 48℃ 并保持 2 ~ 3 天 (稳定化),以便在 PH 值为 PH7.5 时使铵氮结合在有机底物上,因为菌丝体仅仅能耐受非常少的培养基中的氨。接着将制备的培养基冷却至 25℃ 并用菌种体接种。

在蘑菇栽培中,敞开窖中的热腐殖在技术上类似于反应器-强化腐殖 (Intensivrotte)。相反,菌类培养基在密闭系统中的处理与生物废料的敞开再腐殖相同,在一般情况下它们按照反应器-强化腐殖进行。加工步骤次序的改变对于腐殖过程的操作具有很大的影响。物质的不同腐殖状态和生物群落相态变换的物质转化对菌类培养物栽培用



的培养基生产时的工艺过程和控制技术提出许多要求，它们与生物废料堆肥过程的情况完全不同。

在敞开热腐殖结束之后，培养基具有均匀的结构，由于贮存的毛细管水，其最大湿度为 80%。已经减少的微生物活性导致温度升高，尽管相对高的空气通入量，例如  $240\text{m}^3/\text{h}/\text{吨}$ ，可以通过用新鲜空气冷却来控制温度升高。在 8 天之后，耗水量约为 10%。

相反，不同类的生物废料的初始腐殖混合物吸收非常少量的毛细管水并被快速加热。如果通过高的空气通入量带走热量，那么在几天中表面潮湿的材料变干。因此，在生物废料堆肥时，必须小心地进行生物过程控制。

最近，对蘑菇栽培提出要求，也要满足使用生物废料堆肥装置进行作业时的法定规定。这使得必须努力地使敞开的窖腐殖（加工步骤 I）统一到隧道中进行处理。

尽管有共有的特征，但菌类栽培培养基的制备表现出有机物腐殖的特点。因为在约两星期之内必须生产一种底物，在 PH 值为 7 ~ 8 时该底物必须尽可能是无氮的和具有高的含水量（约 70 ~ 80%）。仅当腐殖过程激烈地进行时，才能达到这种状况。

根据现有技术，在隧道中填充新鲜的起始堆放混合物并使该混合物自动加热（加工步骤 1）。因此产生的温度高于约  $70\text{ }^\circ\text{C}$ 。由于循环空气中高的氮含量，脆性稻草被腐烂。

热腐殖期间的高温严重破坏了生物群落。因此，将来自隧道（加工步骤 I）的粗培养基填入另一隧道中进行随后的腐殖过程（加工步骤 II）。其间，掺合约 10 ~ 20% “微生物完整无损”的培养基。这里，术语“微生物完整无损”的培养基表示该培养基可以再使用有用植物区系接种。

在加工步骤 II 中，使温度保持在上述限定的范围中。同样这里也可以进行箱内填充以代替隧道中的原堆肥转化。

在加工步骤 II 期间、在隧道中处理培养基时，使调节好空气湿湿度的循环空气流过该窖；箱内的堆肥被调节好湿湿度的循环气体环流。

通过对流进行气体交换，但气体交换相应是缓慢的。用该方法不能使底物制备调到最佳状态。

目前，在菌类栽培的许多企业中，热腐殖（加工步骤 I）在敞开的窖中进行。在培养基的生产量为每周超过 500 吨的大企业中最近试验了，借助于在窖下面经过的通风道避免在窖中形成厌氧区域。因此，首先在包含稻草和家禽粪肥的混合物情况下可以减少异味产生。但是，这种降低常常太微弱，以致不能满足不断提高的法定的规定。因此必须使窖与周围环境隔开，例如在封闭的大棚中进行底物的制备并净化废气。这种解决方案在工艺上是相对昂贵的，和造成相对高的投资和生产费用。

本发明的目的是提供一种方法和设备，借助于该方法/设备可以缩短腐殖时间，进一步防止难闻物质气味的散发，且借助于该方法可以减少氮的加入。还可以相对减少所要求的技术上的费用。

从权利要求 1 的内容出发，该目的是借助于在权利要求 1 的特征部分中说明的工艺措施以及在权利要求 8 的特征部分中说明的设备特征来解决的。

借助于本发明的方法和设备，可以将加工步骤 I 中的腐殖过程的启动时间（表示到生物降解过程开始的持续时间）缩短了约 30 ~ 50%。与此同时温度快速升高至约 70 °C，并且加快了生物化学转化。借助于本发明的方法，与现有技术中的方法相比，在培养基中形成升高的氧浓度，这导致可以防止或至少可以减少厌氧区域的形成。此外，减少难闻物质的产生，氮被牢固地结合和减少不希望的微量气体、特别是甲烷和二氧化氮。可以至少部分地省去昂贵的废气净化，例如以家禽粪肥或粪尿形式添加的氮量明显的减少。

通过本发明的方法和设备，可以在所有可想到的底物混合物的放置方式例如对于在露天的固定平面上的窖、在敞开、半敞开或封闭的棚中或在隧道中，以及在所有可想到的窖的结构和尺寸下，自然而然得到上述优点。

本发明方法以及设备的其它有利构成形式在权利要求 2 ~ 7 以及

9 ~ 13 中说明。

实施例：

使用稻草-马粪-家禽粪肥混合物作为底物原料。将该混合物完全混合并润湿，填充在位于由木材组成的外套中的窖的三个部分中，即 a、b 和 c 部分，它们每个的长度是 2 米、宽 1.5m 和高 1.5m，这里，窖的各个部分同样通过木墙壁彼此隔开。在 a 和 b 部分中通入富含氧气的空气作为含氧气体，其氧气含量为 25 体积%。出于比较的目的，不用对 C 部分通气。为了进料，在 a 部分中在窖底面附近装有三根通风管，其中它们至底层的距离为 10cm，相邻两根管之间的距离为 50 厘米。在窖的 b 部分中，与前面所描述的一样在底面附近安装三根通风管，并且附加地在窖的中间、距离底层 80 厘米处装入一根通风管。

这样构造通风管，即可以使含氧气体经过管的全长度均匀地鼓入，和使压力在管长度上的降低可以被忽略。例如使用直径为 50 毫米的通风管，该通风管配有由 19 个直径为 3 毫米钻孔组成的孔系列。每个孔通入约 25 升的含氧气体。a 部分中含氧气体的最大通入量为 2 米<sup>3</sup>/小时和 b 部分中为 1.5m<sup>3</sup>。所需要的氧气例如可以在一种设备中，例如借助于薄膜分离设备或变压-吸收设备由周围的空气提供。

a 和 b 部分分别装有 3 个用于测量氧气浓度和温度的测量探针；在 c 部安装一个用于氧气浓度的探头和一个用于温度的探头。附加地，借助于另一个温度探头测量管上方 30cm 处的温度。需要时借助于另一探头测量水平位置上氧气的浓度梯度。

在加工步骤 I 中和在随后的菌类栽培步骤中得到培养基试样。测量 PH 值、水含量及活动的和被结合的氮之间的比例。此外，在窖表面收集气体试样并分析二氧化氮和甲烷。在加工步骤 I 结束之后，将来自所有窖区域的底物材料输送到加工步骤 II 以及菌类栽培中。

表明，通过含氧气体的通入，改善了窖中氧气浓度的分配。氧气含量的提高导致化学转化，在短时间之后该转化已经降低了氧气消耗。氧气稍微促进了热量的形成。但是，特别地得到这样的优点，即明显减少被通气的窖区域中的难闻物质的产生，氮牢固地被结合和显著抑

制了甲烷和二氧化氮的形成。使底物的巴氏灭菌法变得更容易，这表明在氧化条件下有最佳的氮结合。最后，蘑菇进行非常迅速的植物性生长，覆盖土壤（Deckerde）的繁殖也是这样。