

正确认识双孢菇栽培

河北省现代农业食用菌产业体系双孢菇岗位专家

河北北方学院

忻龙菲 研究员

共分六部分

- 一、我国双孢菇产业
- 二、河北省双孢菇栽培现状
- 三、正确认识双孢菇栽培
- 四、河北省双孢菇栽培的误区
- 五、建议
- 六、双孢菇常见病虫害



一、我国的双孢菇产业

- 双孢菇栽培是上世纪30年代从法国引入，所以也称“洋蘑菇”。
- 1966年双孢蘑菇的传统栽培在福建开始，典型代表是“漳州模式”。
- 我国双孢菇产量已经是世界第一，是生产大国但不是强国。
- 双孢蘑菇栽培多的有福建、江苏、山东、河南、浙江等省。
- 生产模式是传统家庭作坊与现代企业并存。
- 以**人力劳作为主**的家庭作坊式栽培生产，正在向机械化、智能化转变。



一、我国的双孢菇产业

- 从国外引进设施设备使双孢菇栽培生产力水平提高是不可否认的事实，但投资大，生产成本低。
- 典型代表是江苏裕灌现代农业科技有限公司（连云港市灌南县2010年），一次性投资15亿元人民币，所有设备与建材都是荷兰进口。是目前**国内规模最大、生产机械化水平最高**的双孢菇工厂化栽培企业。其产品已经在我国三、2四线城市的商超出现。



二、河北省双孢菇栽培现状

- 河北双孢菇栽培分散种植，规模小，技术落后，产量低、效益差。全省双孢菇生产规模整体呈萎缩态势。2017年统计河北省的食用菌产量已经是全国第四位，木腐食用菌占到90.39%，**双孢菇只占总产量的3%**。
- 冀中南地区双孢菇栽培，栽培基质制作**形似**国外**隧道发酵**，养菌育菇以山东聊城等地引进**“形似爱尔兰菇棚+漳州菇架”**的少量机械+大量人工的**混成生产模式**，其效果是在夏季高温时段可以实现鲜菇上市，**固定资产投资增加不少，但效益不高**。
- 我所掌握河北双孢菇栽培水平相对较好的是**承德滦平县兴春和**。

二、河北省双孢菇栽培现状

冀中南地区双孢菇栽培**共性问题**:

- 一是生产力水平相对滞后，生产规模小且分散，布局不合理，**效益低**；
- 二是无自己的销售渠道，“坐等”上门收；
- 三是没有技术支撑。聘请的所谓技术员也都是“种过蘑菇的外地人”，**本地人不会**；
- 四是菌种全部外购。
- 五是原材料供给没保障，随意性很大。

三、正确认识河北省的双孢菇栽培（一）

河北省的气候条件是适宜双孢菇栽培的。

- 双孢菇是上世纪从法国引进的草腐蘑菇品种，是国外首先驯化栽培成功，但不是说我国没有野生。
- **我省的口蘑中就有野生双孢菇品种。**



三、正确认识河北省的双孢菇栽培（二）

双孢菇市场前景好。

双孢菇是目前人工栽培食用菌中蛋白质含量最高的品种，其营养价值是被国际上广泛认可的品种。

河北省域内人口达1亿多（河北7400万，北京2000万，天津1500万），消费潜力很大。



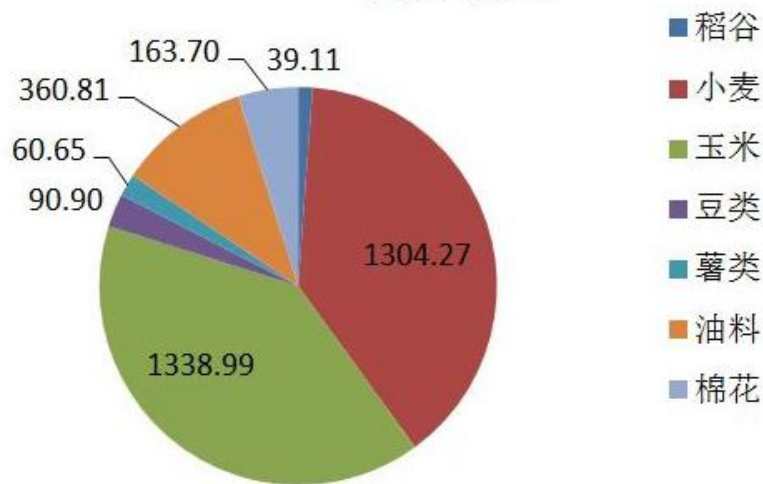
三、正确认识河北省的双孢菇栽培（三）

河北省双孢菇原料丰富。

- 双孢菇是典型的草腐蘑菇。
- 栽培利用农区秸秆、畜禽粪便。
- 双孢菇栽培是典型的**循环**农业、**设施**农业、**劳动密集型**农业。
- 是优质蛋白产品的新来源。

河北省秸秆资源量

单位：万吨



四、河北省双孢菇栽培误区（一）

用的主要是秸秆和畜禽粪便，易得不贵，不当回事。

- 料是蘑菇唯一的营养来源。选好料是基础~ 巧妇难为无米之炊；秸秆、畜禽粪便的质量特别重要。
- 双孢菇栽培原料成本最多也就50%，人工30%以上，动力5~8%。
- 管理+财务成本差异很大。
- **因料差导致赔钱很多。**



四、河北省双孢菇栽培误区（二）

栽培基质制作的配方用料“随便”——有啥用啥。

- 科学配方 ~ 必须要考虑营养、透气性、酸碱度、含水量。碳氮比是主料配比的主要依据。
- 补充氮素营养的辅料必须要科学使用 ~ 不是越多越好。严格控制氮素营养多导致料温太高，氮以氨气形式散失，特别是尿素等高温易于分解产氨气的肥料。
- 制作好的栽培基质总氮含量1.4 ~ 1.6%，但氨气必须要彻底排除。

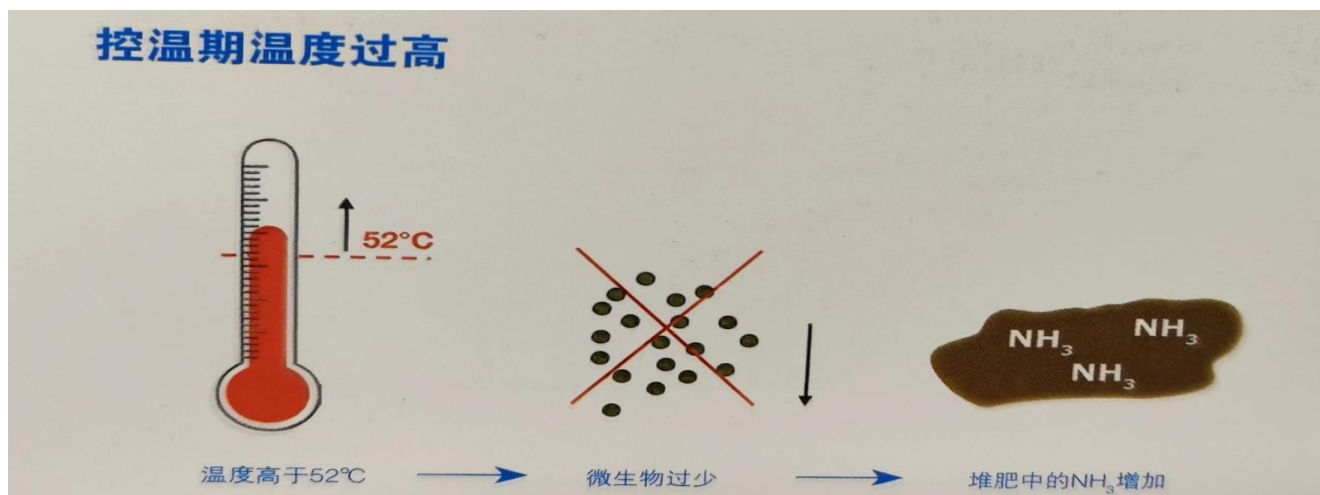


四、河北省双孢菇栽培误区（三）

不注重料的**粉碎、预湿、搅拌工艺**，认为**发酵温度高就好**。

粉碎、预湿、搅拌均匀是基质制作的关键，是发酵的基础，也是人工、动力消耗最多的。

- 发酵温度控制是既要培养更多的有益嗜热微生物，既要减少料内营养以热量、氨气形式散失。**关键是各部位温度均匀，有效发酵积温一致。**

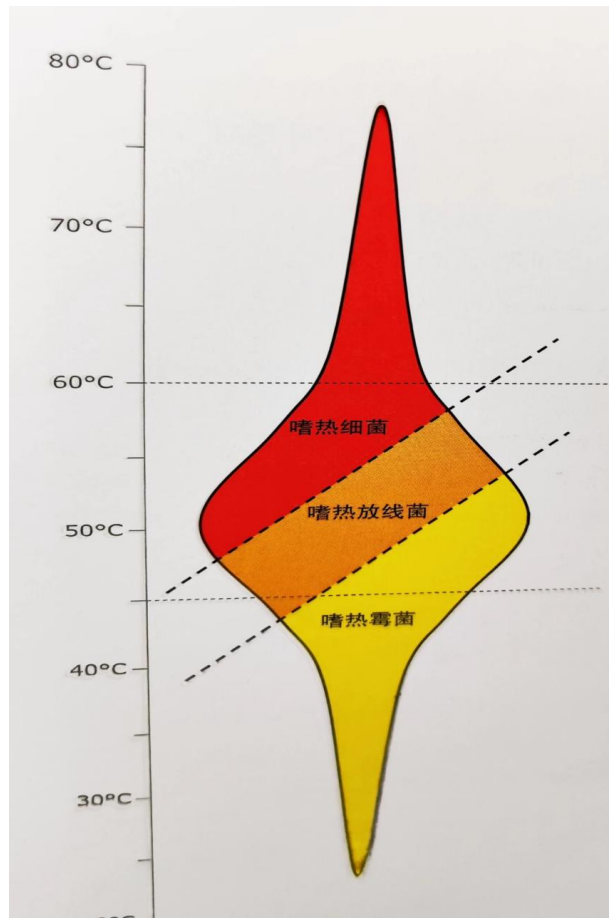


四、河北省双孢菇栽培误区（三）

最佳发酵温度是48~51℃。

巴氏杀菌结束要快速降温至45~48℃，促进氨气再转化为其他氮素营养物质。

一般控制维持45——55℃。



四、河北省双孢菇栽培误区（四）



温度管理。

关注空气温度，不重视菇床料温。

• 料温是播种、养菌与育菇期管理的关键依据。

- 播种一般要求 25°C 左右。
- 养菌要求料温 $22 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。
- 在料温达到 $23 \sim 24^{\circ}\text{C}$ 就要考虑降低空气温度，否则因料层微生物（包括双孢菇菌丝）自身代谢产热温度会继续升。
- 空气温度一般都要比料温低 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 。



四、河北省双孢菇栽培误区（四）

育菇期就要逐步降低**料层温度**保持19~21℃。

- 温度要逐步降低，通过改变空气温度来实现料温的调节，**变化幅度要小**，一般控制在3℃以内。
- 空气温度在16~19℃。



四、河北省双孢菇栽培误区（五）

水分管理

——料含水越多越好。

料含水过多透气性差，料内氧气不足，容易厌氧发酵。

关键是料吸水均匀。



四、河北省双孢菇栽培误区（五）

水分管理

——空气相对湿度越大越好。

子实体发育时每小时增加自身质量4%，1天翻一倍。

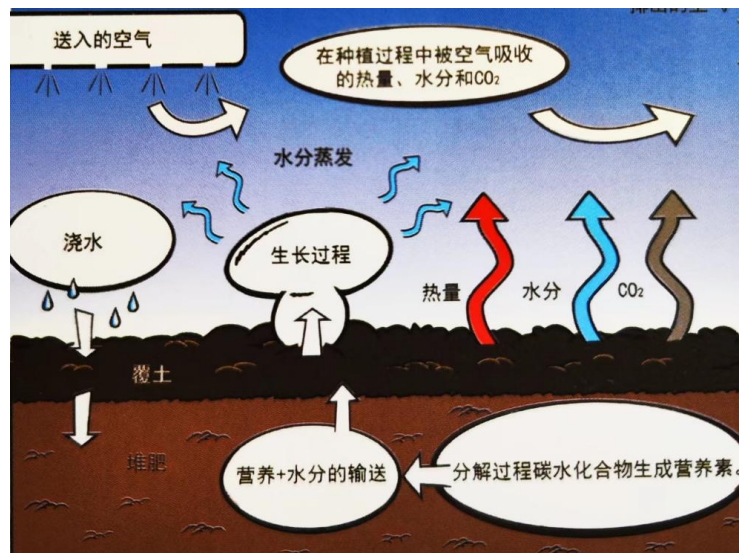
向子实体运输营养的动力是其表面的蒸腾作用造成的细胞质渗透压差。空气湿度大直接表面水分蒸发，蒸发量不够会导致子实体发育营养不良。

空气相对湿度

养菌期70——80%。

原基（针头）形成期93——95%

菇蕾—成菇期88——90%



四、河北省双孢菇栽培误区（六）

不重视覆土材料。

- 覆土层为蘑菇形成提供小环境，直接影响菌丝扭结、原基形成与幼菇发育。
- **既要提供水源，又要缓冲水对菌丝、原基、幼菇的伤害。**
- 覆土材料的几个指标：饱和持水率、失水速率、透气性（颗粒度）、酸碱度、恶臭假单胞杆菌数量等。

四、河北省双孢菇栽培误区（六）

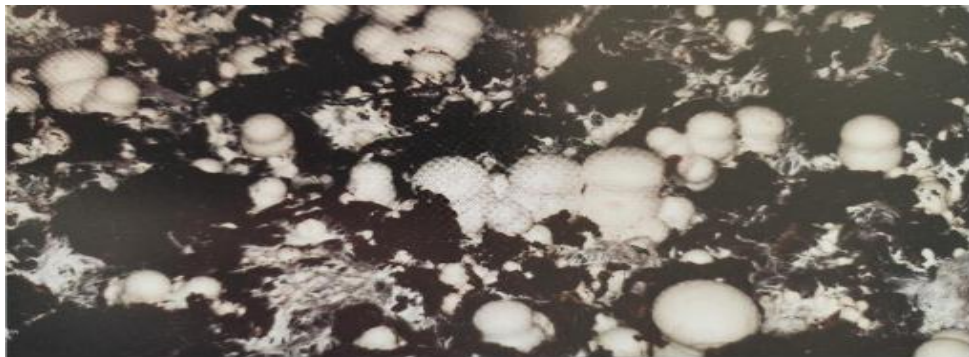
- 从北欧进口泥炭土，因孔隙度大而具有高达78%左右的吸水率。
- 我国草炭土的最大持水率50%左右。
- 邯郸地区本地土最大持水率也就20~30%。
- 我国双孢菇栽培现实情况，产量超过15公斤/平米的覆土几乎都是用泥炭土。



四、河北省双孢菇栽培误区（七）

床面蘑菇越多越好，喜欢成“堆”的蘑菇。

- 原基、菇蕾密度大，生长发育**空间与营养相对不足**，影响鲜菇品质，**高产不高效**。
- 原基形成密度调控目的是让床面的原基形成有层次感。
- 主要靠空气温度调节。升高温度 0.5°C **12 ~ 24**小时会减少针头状原基发育，大的继续发育；降低温度 0.5°C 12 ~ 24小时增加原基密度。



四、河北省双孢菇栽培误区（八）

不重视采摘。

- 1、掌握好采摘时机。



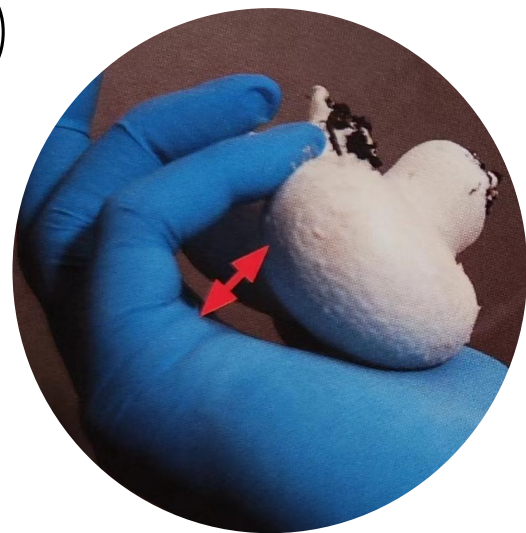
四、河北省双孢菇栽培误区（八）

- 2、采摘方法。用手指轻轻捏住菌盖旋转，让菌丝与菇根断裂，然后拔起。



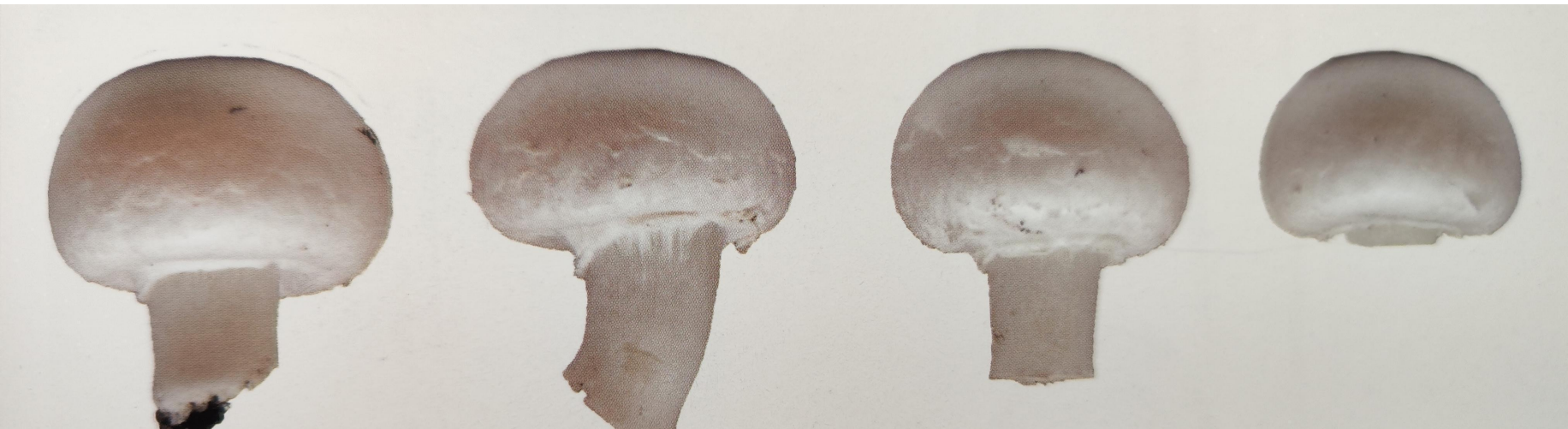
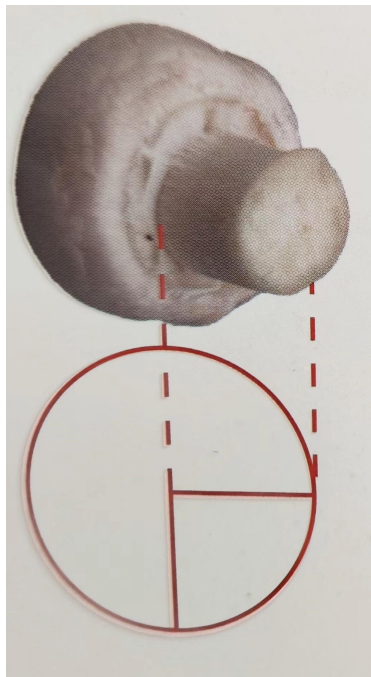
四、河北省双孢菇栽培误区（八）

- 3、动作要轻，尽可能减少对菇盖表面的伤害。



四、河北省双孢菇栽培误区（八）

- 4、切根。根长度等于菌盖直径的一半，切平整。



四、河北省双孢菇栽培误区（九）

- **出现虫害才杀虫处理。**
- 双孢菇栽培场地阴暗潮湿虫害发生是必然的。
- 需要制定严格的场地虫害监测与杀虫制度，并强化落实。
- 制作栽培基质的料场最容易滋生螨、红蜘蛛等害虫，和养菌、育菇车间必须要**采取隔离措施**。
- 防止工具、人员传播。

四、河北省双孢菇栽培误区（十）

菇出完了就不管了，清理菇房不急。

- 菇房不清理，会滋生大量的病菌、害虫，严重污染生产环境，导致生产成本增加，甚至减产或绝收。
- 菇房出完后必须尽快清理干净，彻底消毒处理。

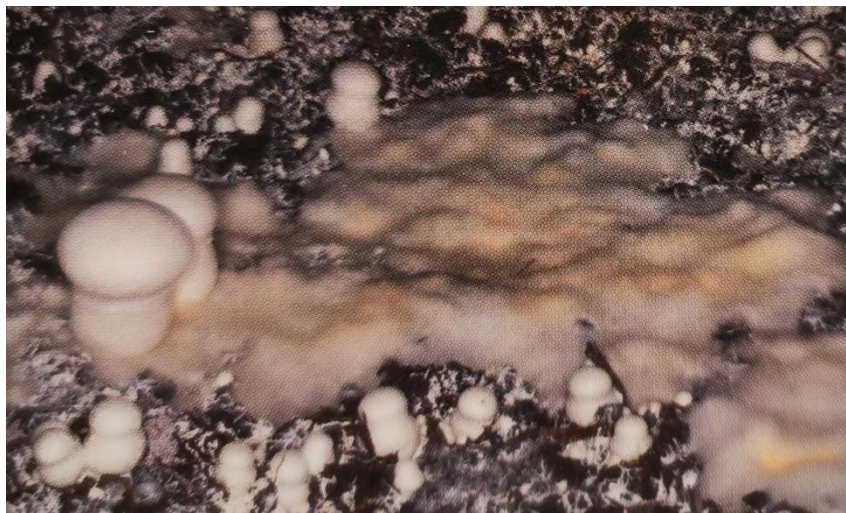
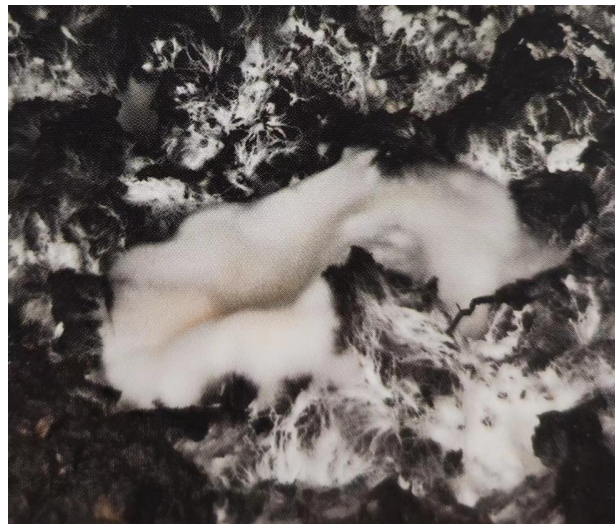
五、建议

- 必须培养自己的技术队伍，核心技术靠自己；
- 加快转化生产方式，尽可能实现生产机械化、智能化生产
- 稳定生产规模与销售渠道
- 根据自身情况确定配方，必须要保证配方的规范化落实与制作工艺的标准化
- 解决覆土材料问题
- 强化节能意识，完善节能设施设备。

六、常见病害

• 子座 (storm)

- 症状：菌丝异常生长形成像羊毛状的团状物。
- 原因：
 - 一是浇水多菌丝在土中异常生长；
 - 二是菌种活力下降。



丛生菇

原因:

一是覆土表面过湿或有水滴落在覆土表面;
二是品种原因。



水斑

原因:

- 喷水滴（粒）大或者是喷水后菇盖上水滴没有及时蒸发掉，导致有水滴部位营养不良。



菇柄病变

菇柄内部坏死。

症状：菇柄外部正常，上端内部组织坏死变黑。

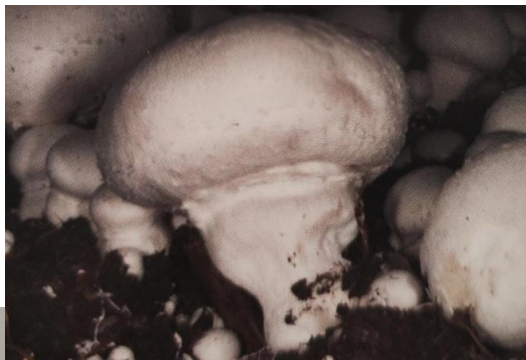
原因：原基形成期**湿度大**，蒸发量小导致营养不良，后又恢复蒸发量原基发育分化恢复正常。



菇柄萎缩。

症状：形状像脚上“下垂的袜子”。菇柄下部外表生长正常，内部组织坏死萎缩。

原因：菇蕾期**浇水过多**。



干腐病

- 症状:菇柄弯曲, 菇盖倾斜, 色黄灰, 手摸干燥, 肉革质, 拔出带大泥根。
- 原因:养菌期料内水分含量高。
- 病原是假单孢杆菌。



细菌性褐斑病

原因:送风温度太低导致相对湿度达100%，长时间处于**过分潮湿**状态，引起细菌在菇盖表面滋生所致。



姜黄斑点病

- 症状：菇盖表面有黄色斑点，除湿没有效果。
- 病原：姜黄假单孢杆菌 (*Pseudomonas gingeri*)。



干泡病

- 病原:轮枝真菌变种 (*Vorticlium fungicola* var. *fungicala*)。
- 可能与覆土材料有关系。



湿泡病

- 症状:菇盖菜花状, 有琥珀色液体。
- 病原:有害疣孢霉 (*Mycogone perniciosa*)。可能与覆土材料有关系。



玫瑰冠状病

- 症状:菌盖畸形。
- 原因:化学污染。



蜘蛛网病

- 症状:像蜘蛛网样覆盖在出菇面。
- 病原:树状葡枝霉 (*Cobweb disease*) 。可能与覆土材料有关系。



木霉感染



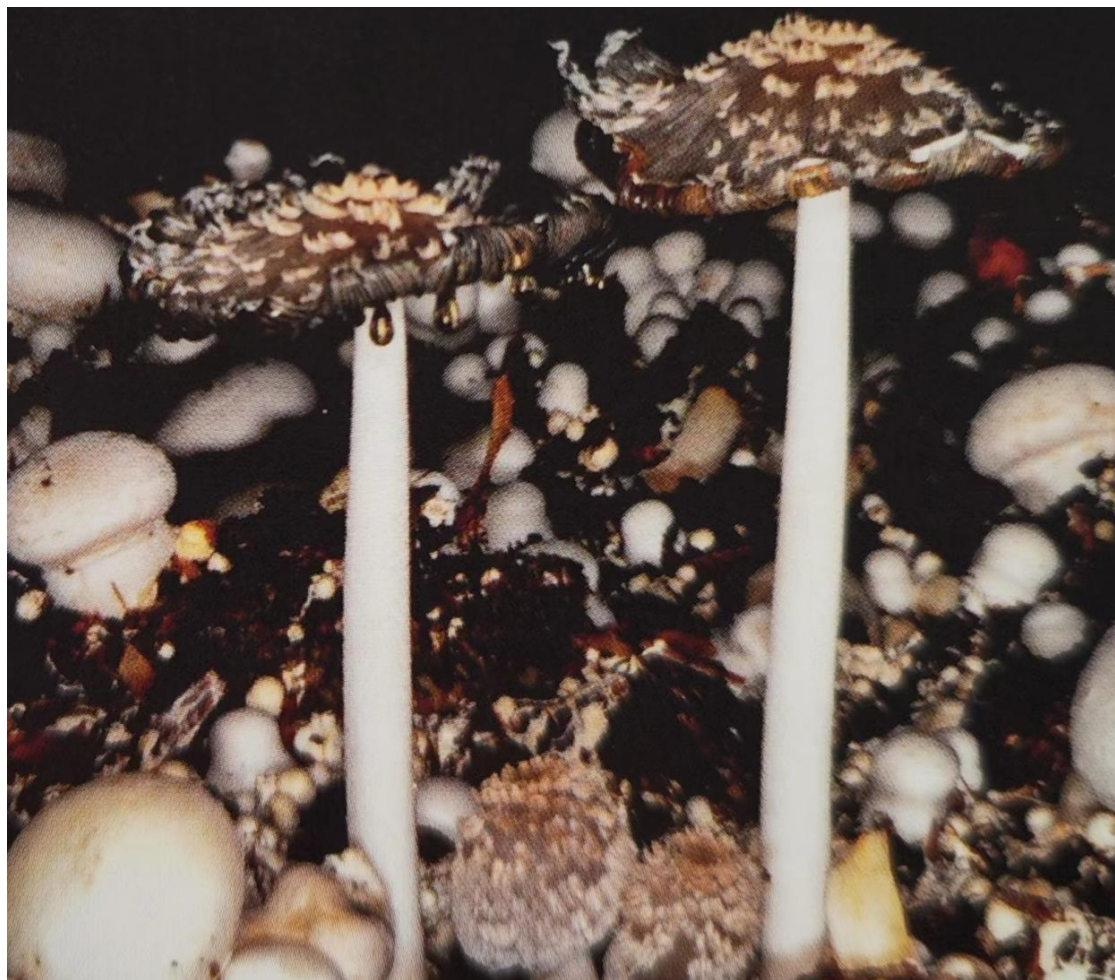
绿霉感染



轮枝霉感染



鬼伞



褐帽病毒病



干枯病毒病



螨 虫



瘦蚊——橘黄色或透明的幼虫藏在菇盖下面。



菇 蝇



菇 蚊



谢谢!

欢迎各位同行多沟通交流。

