

## 第十三章 羊肚菌种植过程常遇问题

本章节将主要分析，羊肚菌种植过程遭遇的各种突发气候变化、病霉菌、虫害以及种植过程常遇问题与常遇问题的解决方案。

### 一、种植过程常遇见问题

羊肚菌种植在开放的土壤中，是依靠人工建设的棚设施，进行温、湿、光、气等调控，满足羊肚菌的生长所需。所以，羊肚菌种植难免会遭遇各种不利因素，而产生各种常遇见问题。

#### 1. 极端不良气候原因引发问题

羊肚菌种植全程，难免遭遇突发性剧烈高温或低温。气温突然的升高、陡降。以及遭受狂风、暴雨、雪灾等极端不良气候。引发各种不利因素，导致种植失败。

#### 2. 病霉菌和虫害因素引发问题

羊肚菌菌种，直接播种在土壤中，菌丝在开放的土壤环境中，萌发、生长繁殖。土壤是病霉菌、害虫的大本营，存在大量的病霉菌、虫害。羊肚菌菌丝的生长全过程，就是与土壤中其他微生物、病霉菌、虫害等争夺养分、生长空间的过程。

羊肚菌子实体生长，生长在开放的土壤上。难免受到病霉菌、虫害的污染、侵袭，实体蜂窝状的菌帽，很容易招致各种病霉菌、虫害、等侵袭，给予实体生长带来危害。随着羊肚菌种植年份和规模的不断增加，加之气候多变、气候异常等客观因素，羊肚菌种植过程，病霉菌、虫害等问题，已经开始凸显。

### 二、土地选择与土壤处理时问题

羊肚菌生长在开放的土壤中，土地做为羊肚菌种植母体，其是否适合羊肚菌生长。是否肥沃富含养分，是否无病霉菌、虫害污染源等。关系到羊肚菌种植的成败与产量。

#### 1. 土地选择时常见问题

在实际种植过程中，在土地选择时，最常见、最容易出问题的是：

(1) 种植土块，整体土块酸碱度不适合，过酸或过碱。后期想要完全调节正常，是根本不可能的。选地时，土壤酸碱度的合适，应排在首位。

(2) 选地时，种植土块配套使用水源很重要。过酸或过碱的水质，是种植失败的主要原因。

(3) 选择种植地块土壤。应尽量选择，排水性较好的偏沙性壤土。不选含沙量太高的沙质土和含沙量太低的粘性土。

①沙量太高的沙质土，透水性较好，但保水性能差。土壤中的有机质含量低，容易导致肥效流失。沙量太高的沙质土，土壤低层易积水，表层不保水，不适合种植羊肚菌。

②粘性土壤，土疙瘩较大，覆土不彻底。容易出现菌床、营养袋污染。且土壤透气性差，容易引起土壤含水率偏高。出现原基、子实体因土壤缺氧、高湿死亡。

(4) 不选用重茬地种植羊肚菌。重茬问题是世界性的难题，只能缓解，不可能完全解决。不要相信有能解决重茬问题的神药。

## 2. 土壤处理时常见问题

在种植羊肚菌土壤处理时，最常见、最容易出问题的是：

(1) 错误的认为，使用了生石灰粉，就是灭菌、杀虫处理了。切记生石灰粉只是微调土壤表层酸碱度。其在土壤处理时的灭菌、杀虫，效果可以忽略不计。

(2) 认为羊肚菌生长过程。主要是吸收营养袋中的养分。实际上，营养袋中的养分，只是为羊肚菌养菌期提供养分，在土壤中培育出菌丝网络。羊肚菌子实体生长期的养分供给。主要依靠土壤中的菌丝网络，分解、吸收土壤中的营养获得。羊肚菌种植土壤的肥力添加很重要。

(3) 忽略了播种前的最后一次土壤杀菌处理。播种前 7~10 天，施用“40%二氯异氰尿酸钠”可溶粉，对土壤进行一次杀菌处理，处理后再播种，是羊肚菌播种后，不被病菌污染的保障。

## 三、养菌期间常遇见问题

羊肚菌养菌期间，常遇见的问题有：播种时机把握不准、摆放营养袋时间不对、土壤含水量不合适、病菌、虫害污染等。

### 1. 播种时机把握不准

种植羊肚菌，播种时常遇见，播种时机把握不准。播菌种后，出现各种问题。

(1) 菌种播早了，环境温度偏高。当地温超过 20℃，易造成羊肚菌菌丝纤细，生长力弱。菌丝出现老化、退化，出现病菌传播污染。

(2) 菌种播晚了，环境温度偏低，地温长时间低于 6℃，菌丝生长缓慢，则出菇时间被推迟，耽误了最佳出菇时间窗。

### 2. 摆放营养袋时间不对

在羊肚菌养菌阶段，摆放外援营养袋为羊肚菌菌丝供给养分，是羊肚菌菌丝形成强壮菌丝网络的保障，是羊肚菌高产的基础。

(1) 营养袋摆放时间过早，菌丝未充分在菌床面伸展开，而是先进入营养袋内，会出现菌床面长时间无菌丝网络的问题。长时间无菌丝网络，菌床面容易被空间病菌孢子污染。

(2) 摆放时间过晚，土壤中的菌丝发育缺少养分供给。刚萌发的菌丝，容易出现老化、退

化，影响菌丝网络的形成。

### 3. 土壤含水量问题

羊肚菌养菌期，合适的土壤含水量，是菌丝体生长发育的保障。过高、过低的土壤含水量，都会对菌丝的生长发育带来影响。

(1) 养菌期土壤含水量太大，高过 35%时，将影响土壤的透气性，造成菌丝体供氧不足。覆膜下会出现，气生菌丝疯长，菌丝出现假性生理成熟。

(2) 养菌期土壤含水量过低，低于 25%时。菌丝会因缺水生长纤细、生命力弱。

(3) 羊肚菌养菌期，土壤含水量维持在 28~32%之间。发现含水量太大，要及时通风排湿。发现土壤含水量过低，应一次性补足水分。

(4) 羊肚菌养菌后期，出现气生菌丝疯长，出现菌丝假性生理成熟，应及时揭膜排湿。养菌后期，土壤含水量不低于 25%的稍干养菌，是确保菌床、营养袋，不被病菌污染的有效措施。

### 4. 养菌期出现病菌、虫害污染

在羊肚菌养菌期，出现病菌、虫害污染。排除菌种、营养袋质量等原因引起。主要原因有：

(1) 土壤处理问题。播菌种之前，土壤杀虫、灭菌工作没有做到位。未使用或使用不合适的杀虫、杀菌剂等。

(2) 播菌种后，地温偏高超过 18℃。喜高温的病菌快速繁殖传播造成污染。

(3) 播菌种后，覆土不彻底。裸露的菌块被空气中的病菌孢子或飞虫携带的病菌侵袭，发生污染。

### 5. 养菌期出现污染的处理

养菌期发生病菌、虫害污染，要尽快进行处理。以防污染扩大蔓延，发生更大面积传播，造成种植失败。

(1) 首先撤除被病菌、虫害，污染的营养袋，并将污染区域的病菌铲除干净。铲除后使用“克霉先锋”组合，对污染区域、撤除污染营养袋的摆放处，进行局部喷杀灭菌。对无法铲除病菌的，同样选用“克霉先锋”组合，对污染区域进行喷杀灭菌。

(2) 喷杀“克霉先锋”组合灭菌的同时，使用“杀虫三合一”组合，对菌床面、棚内、外空间环境，进行杀灭害虫处理。

(3) 没有摆放营养袋前就发生污染的。处理好污染处。在摆放营养袋时，要注意避开发生过污染的区域。以免营养袋被病菌、虫害侵袭。

(4) 菌床面病霉菌污染超过 30%或营养袋污染超过 70%，可以考虑放弃生产，避免新的投入造成浪费，并做好污染隔离。

(5) “克霉先锋”组合，只能局部用药，不可满菌床喷药。“克霉先锋”组合，不可与“杀虫三合一”组合混合施药。可以间隔 1~2 小时后，同一天分别施药。

#### 四、营养袋内出现虫害的原因及防控

营养袋摆放没几天，袋内就有害虫了。营养袋内繁殖了害虫，将影响菌丝体的萌发、菌丝网络的形成。同时虫害还携带病霉菌孢子，对羊肚菌种植带来致命的伤害。

##### 1. 营养袋内出现虫害的原因

营养袋经过高温杀虫、灭菌熟化处理后，袋内是不可能有害虫、病霉菌的。摆放营养袋后，袋内出现虫害，主要都是管理不到位引起。主要原因有：

(1) 土壤处理时防、杀虫工作没做好。摆放营养袋前，菌床面未进行杀虫处理或杀虫工作没做到位。摆放营养袋后，营养袋内富含营养物质，土壤中的害虫爬入营养袋内繁殖，污染营养袋。

(2) 种植棚内、外，周边环境卫生差，空间飞虫数量多，而种植棚内温度，又比棚外高。飞虫喜温、喜湿，飞、钻入种植棚内，在营养袋、土壤中产卵，虫卵孵化出幼虫，幼虫蚕食羊肚菌菌丝、营养袋内营养物质污染营养袋。

##### 2. 营养袋内出现虫害的防控

营养袋内出现虫害，污染菌床土壤、营养袋，对羊肚菌种植伤害很大。据有关部门统计，每年因病霉菌、虫害，引起的羊肚菌经济损失，至少在 30%以上。营养袋内出现虫害的防控，应注意以下几点：

(1) 土壤的前期杀虫工作。摆放营养袋前，杀虫、灭菌工作很重要。前期土壤杀虫、灭菌，严格按《第四章、种植羊肚菌土地的选择与处理》、《第八章、羊肚菌播种》进行。摆放营养袋前杀虫、灭菌，严格按《第九章、羊肚菌外援营养袋摆放》进行。

(2) 为防止环境中的飞虫，在营养袋和土壤中产卵。经常性的使用，菊酯类农药、或杀虫“三合一”组合。对棚内、外，及棚周边环境，进行喷施杀灭害虫。同时棚内加挂粘虫板，粘杀空间飞虫。

(3) 营养袋内已经出现害虫，可将营养袋拿起，在袋底开口处，用小喷壶喷药入袋内。同时菌床面整体喷药杀虫。杀虫后，再压上营养袋。

(4) 不要错误地认为，前期土壤已经杀虫处理了。摆放营养袋前就不要再杀虫了。同样的道理，前期土壤已经经过杀菌处理，摆放营养袋前，还是要进行病霉菌防控的。

(5) 种植羊肚菌，一定要以防控为主。不要等到发生霉菌、虫害再去治疗。已经发生了，再去治疗，就来不及了，损失很大。

## 五、菌养成熟期遭遇寒流的管理

羊肚菌菌丝成熟，在催菇操作之前遭遇突发雪、冰冻、寒流等气候的管理。要根据菌丝的实际成熟度，来判断、选择管理方法。

### 1. 菌丝未完全成熟

遭遇突发寒流时，菌丝未完全生理成熟的，可根据羊肚菌菌丝不怕低温的原理，选择继续养菌。

### 2. 菌丝已经生理成熟

菌丝已经生理成熟的，可根据不同的情况，采取不同的管理措施。

(1) 原基已经形成，且菌床土壤含水量偏大的，可在寒潮来临前，进行开棚、晾厢，通风，降低棚内土壤、空间含水量，延缓原基分化时间

(2) 原基已经形成，菌床土壤偏干的，可在寒潮来临之前，棚外加盖双膜、菌床覆盖打孔膜等方式进行保温管理。只要寒潮温度不是太低，时间不会太长。自然形成的原基，抵抗高温、低温的抗逆能力是很强的，一般可以存活。待寒流过后气温回升，再根据实际情况，决定是否进行催菇操作。

(3) 寒潮来临之前，已形成针尖、幼菇的，如果针尖、幼菇很少，就不用过多关心操作，能扛过或扛不过都无所谓，反正后期都要进行催菇。

(4) 如果针尖、幼菇数量很多，就要尽量做好保温工作，减少针尖、幼菇的死亡率。只要棚内地温不低于 0℃，寒潮时间不会太长，自然分化的针尖、幼菇，抗冻能力还是相对较强的，如果实在扛不住，就准备进行二次催菇。

(5) 已经全部进入幼菇期的。如果已经长成 2~3 公分的幼菇，就只能全力保温防冻。实在保不住，也可进行二次催菇操作。

(6) 如出现原基、针尖、幼菇冻死，将面临死亡的原基、针尖、幼菇，滋生病霉菌传播的风险。这时应及时采收死亡的子实体，防控土传性病菌的传播。

## 六、催菇操作后常遇问题

羊肚菌催菇操作后，进入黄金管理 20 天。从催菇操作后到子实体生长收获期间，会因温度、湿度、通风、管理等不到位，出现各种遇问题。

### 1. 遭遇高温或低温气候的问题

羊肚菌催菇后，遭遇突发性剧烈高温或低温变化，以及遭受风、雪灾等极端恶劣气候。

会因剧烈的高温、或低温刺激出现原基消失，子实体死亡等问题。

## 2. 遭遇大雪垮棚的补救

羊肚菌催菇操作后，遭遇突发大雪压垮种植棚。会导致刚播种、或刚摆放营养袋、或已形成的原基和子实体，出现不同程度受到冻伤、冻死。补救的方法，可根据羊肚菌属中、低温菌类，不怕温度低的特征，进行补救。

### (1) 及时修复受损设施。

第一时间，把垮塌的大棚重新修建起来。同时及时清除积雪，并恢复棚内喷灌设施。修缮周边沟渠，将雪水立即排出。以降低雪溶化后，雪水对羊肚菌菌丝的伤害。

### (2) 进行延迟出菇管理

修复垮塌的大棚、重修好设施后。采光冻伤、冻死的子实体，开棚通风，降低棚内和菌床土壤湿度，进行延迟出菇管理。

### (3) 待气温回升，温、湿度等条件，适合羊肚菌催菇所需时，进行二次催菇操作。

①二次催菇操作前，防控蛛网病等土传霉菌，侵袭死亡残留的原基、子实体，发生霉菌污染。

②菌床面、棚内、外周边，喷洒杀虫，防杀土壤和空间害虫。

## 七、子实体生长期出现高温的管理

羊肚菌催菇操作后，进入子实体生长期。这个期间，温度渐高昼夜温差大。管理上，主要是以防高温高湿，降温补湿为主。

### 1. 高温造成的影响

当棚内气温超过 25℃，菌床地温超过 18℃时，就会对羊肚菌原基形成、子实体生长带来严重影响。

(1) 温度高、棚内湿度不够，会导致羊肚菌原基干枯死亡。子实体出现菇顶烧尖、失水干枯、停止生长甚至死亡。

(2) 温度高、棚内湿度太大。棚内将形成高温、高湿、闷热环境，造成羊肚菌原基，因高温、高湿、发红腐烂。子实体出现，红脚、黑腿、腐烂死亡。

### 2. 出现高温的管理措施

羊肚菌子实体生长期，出现高温气候。主要是以降温、通风排湿、补水增湿、防控病菌传播为主。

(1) 当棚内气温超过 25℃，菌床地温超过 18℃。可通过少量向沟内灌水的方式，保持土壤

含水量，同时起到降温作用。灌水量不能太多，使菌床面积水。沟灌的同时，还要做好排水工作，不能让水长时间滞留。防止高温、高湿，滋生蛛网病等土传性病霉菌。

(2) 揭除外棚膜，通风增氧、防闷热。大棚内、外加盖两层遮阳网，防阳光直射升温。大棚外加盖棉被、棉毡、草苫并淋水降温。棚外覆盖黑白膜，棚顶安装喷淋设施等进行降温。

(3) 加强通风、排湿、增氧。当外界温度高于 8℃ 以上，棚内地温在 5℃ 以上，且没有大风时，保持 24 小时长通风。通风应通 1 米以上腰风、或顶风，不可通底风和扫地风，慎防风直吹菌床面。

(4) 通风排湿后，棚内空间相对湿度、土壤含水量下降。应及时进行补水增湿。高温环境下补水增湿，应根据菌床土壤含水量、空间相对湿度情况。在每天早、晚，棚内地温 10~15℃ 时，少量多次，雾化补水增湿，每次补水增湿 2~3 分钟。

(5) 补水增湿之前，要先开棚通风。补水增湿全过程，不能闭棚。补水增湿后，还应通风排湿。补水增湿后，不能盖地膜，不盖小拱棚膜。保水性较好的粘性土，应少量多次的补水增湿。透水性较好的沙质土，可一次性多补水分。

(6) 当棚内气温超过 25℃，地温超过 20℃ 时。不管棚内有多干燥，都不能进行补水增湿。羊肚菌子实体，宁可高温干枯死亡，也不能出现棚内高温、高湿、闷热死亡，以防闷热死亡后，发生大规模病霉菌污染传播。

## 八、羊肚菌原基死亡、不分化

羊肚菌催菇操作后，最让人伤心和牵挂的就是看到了原基，但看着、看着原基不见了。特别是已经形成的原基，总有一种长不大的感觉。一两周过去了，原基还是老样子，一直不分化。

### 1. 原基死亡、不分化的原因

在正常情况下，原基形成后 3~5 天，就进入针尖期。再经过 3~5 天，就进入菌帽与菌柄初具形态的幼菇期。但如果原基一直处在球形状态，持续超过 15 天以上，说明原基已经死亡。原基死亡或不分化的原因，排除菌种质量原因外，主要原因有：

#### (1) 温度控制不到位

原基的正常生长发育，要求棚内地温，控制在 8~16℃ 之间。如果地温低于 6℃，原基自然生长极其缓慢。若长期低于 6℃ 以下，持续的时间越长，原基就会死的越多。当棚内地温降至 0℃ 以下，持续 2 个小时以上，地表裸露的原基，几乎将全部死亡。从表面上看，依旧还是乳白色的球形体，实则已经死亡，自然不能再分化。另外，超过 10℃ 以上的棚内温差，原基也会大量死亡。

## （2）湿度管理不到位

当棚内空间相对湿度小于 75%，土壤含水量低于 20%时，原基发育迟缓或干死。

空间相对湿度大于 95%，土壤含水量高于 30%时，湿度过大，原基缺氧闷死或不分化。其内在本质是湿度过大，土壤溶氧性差，菌丝缺氧不活跃，不能有效供给原基养分，造成原基死亡。

## （3）土壤、水质问题

土壤、水源酸碱度不合适，过酸或过碱，都有可能导导致原基不分化、或死亡。土壤的有机质含量过高，碳、氮比失调等，也会导致原基不分化或死亡。

（4）通风不够，棚内二氧化碳浓度过高或棚内光线偏弱，也会造成原基不分化或死亡。

（5）土壤肥力不够，无法提供足够的营养供给，会出现只有少数的原基能够分化成功。提前分化的幼菇，吸收了大部分养分，幼菇周边的原基，因缺少营养不分化或死亡。

（6）土壤中，土传性病霉菌和害虫基数大。原基形成后，被土壤中土传性病霉菌或害虫侵袭，发生大面积死亡。原基死亡后，土壤中蛛网病等土传性病霉菌，迅速蚕食死亡的原基。蚕食吸收养分后，快速在菌床面蔓延。蚕食正常生长的原基和幼菇，造成恶性循环，引起更大面积的病霉菌污染。

## 2. 原基死亡、不分化的防控

种植羊肚菌，是一个不能试错的过程。每一步、每一次细节，都要认真做好，做错了一个环节，都有可能满盘皆输。每个环节，都要认真细致做好，才能获得羊肚菌的丰收。发生原基不分化或死亡，要及时分析原因，并对症进行防控。

（一）、选对施播菌种时间，不种植早菇。催菇操作前，观察未来 20 天的天气情况。确保催菇操作后的气候条件，适合羊肚菌的生长发育。尽可能不选用平棚、林下等种植模式。种植棚要求，能够抵御一般不良气候，给羊肚菌生长创造一个适宜的环境。

（二）、确保土壤肥力充足。土壤中，适当添加羊肚菌“营养平衡肥”或“羊肚菌专用外援肥”，有效提高羊肚菌产量。防控因土壤缺少营养，造成原基不分化或死亡。

（三）、做好病霉菌、虫害防控工作。前期土壤处理，严格按《第四章种植羊肚菌土地的选择与处理》进行。施播菌种前、摆放营养袋前、催菇操作前，严格按《第八章羊肚菌播种》、《第九章 羊肚菌外援营养袋摆放》、《第十一章羊肚菌催菇管理》进行。

（四）、原基形成后，将棚内空间相对湿度，降至 85%左右。地温维持在 8~18℃之间，有利于原基的分化。种植过程的用水，使用中性的洁净水，避免使用鱼塘水或富氧水。原基形成后，应加强通风换气，确保棚内空气新鲜和光线达标。

(五)、发生原基不分化死亡后，及时开棚通风排湿，降低棚内空间、土壤湿度。在温度适宜时，参照《第十一章 羊肚菌催菇管理》，进行二次催菇操作。

## 九、原基、幼菇期的补水加湿

羊肚菌原基、幼菇期，出现棚内空间、土壤湿度不足时。要及时进行补水加湿。补水加湿应注意以下事项。

### 1. 补水加湿水源的要求

羊肚菌生长全程，主要是温度、湿度的平衡管理。其生长全程基本离不开水。所以，种植用水源的选择尤其重要。水源的选择应主意以下事项。

- (1) 水源应选水源洁净、流动性良好的长流活水。不可使用鱼塘、死水塘等富养水。
- (2) 选用水源的上游，应无化工厂等排污口。附近应无大规模牲畜养殖场等污染物排泄口。
- (3) 使用地下水种植的，井水应先行抽出，经过储水池储放升温。待水温、棚温、地温，三者温度相对接近时，才能用于补水加湿。
- (4) 自来水不可用于种植羊肚菌。自来水一般都经过杀菌剂处理。水中残留有杀菌剂，对羊肚菌菌丝、子实体影响很大。
- (5) 选好种植用水源后，要对水质进行酸碱度检测。PH 值小于 6.8 或大于 7.2 的水源，不适合种植羊肚菌。

### 2. 原基、幼菇期的补水加湿

羊肚菌原基、幼菇期，能不补水尽量不补。因为原基、幼菇的生命力很娇嫩，你给它们补水加湿，很容易出现死亡。一定需要补水加湿，最好使用雾化的方式。没有雾化设施的，可用喷雾器喷嘴朝上，向空间喷雾来增加湿度。雾化补水加湿，应少量多次进行，并特别注意以下几点：

- (1) 应选择棚内地温，合适的时间段补水。一般补水加湿时，要求棚内地温在 10~15℃ 之间为宜。
- (2) 补水前，应先打开通风口通风。补水加湿全程，不可关闭通风口。补水完成后，还应通风 2~3 小时，排出多余的水分
- (3) 补水的水温，应尽量与棚内温度、菌床面温度，三者温度相差不大时补。不能直接用冷水补水加湿。补水加湿时，尽可能不直接喷洒到原基、幼菇上。
- (4)、补水加湿时，可用“菇病清”组合或羊肚菌“催菇宝”，按比例兑水进行补水加湿。

## 十、羊肚菌出菇不均匀、不一致

在羊肚菌产菇期，经常会出现，同一个种植棚内，播同样的菌种，摆放同一批的营养袋，

同一天播的菌种用同样的管理方式。却出现有的菌床面出菇多，有的菌床面出菇少或不出菇，有的菌床中间出菇多两头出的很少，有的菌床两头出的好中间不出菇，还有的菌床一边出菇，另一边不出菇。还会出现，菌床面有的地方，已进入了产菇期，有的区域还是原基期或原基还没形成等，出菇时间不一致的问题。给予实体生长期管理，带来难度。羊肚菌出现出菇不均匀、不一致的原因有很多，原因也不尽相同。

## 1. 出菇不均匀的原因及防控

羊肚菌发生出菇不均匀，主要原因及防控方法如下：

(1) 土壤中的营养成分，分布不均匀。导致播种后，羊肚菌菌丝网络在土壤中形成、分布的不均匀。

防控方法和建议：土壤添加肥料时，认真拌均匀。

(2) 菌床土壤含水量不均衡或土壤调节酸碱度时，石灰粉、草木灰等翻拌不均匀。

防控方法和建议：认真做好，定根水、催菇水的浇灌操作。

调节土壤酸碱度时，认真拌均匀不集堆。

(3) 种植棚内温度、湿度、氧气、光照、土壤 PH 值等分布不均匀。以及病霉菌、虫害的防控工作，没有做到位。菌种质量、使用量，没有选择、把控好。播种后覆土深浅、厚薄不均等。都会导致羊肚菌出菇不均匀。

## 2. 出菇时间不一致的原因及防控

羊肚菌出菇时间不一致，快慢差距较大，出菇时间被拉长。主要原因是，种植棚内光照、温度、湿度不均匀，催菇刺激操作不当等原因引起。

(1) 种植棚内光照、温度、湿度不均匀导致。同一时间种植的羊肚菌，种植棚的保温覆盖物，暖棚的东、西山墙遮阴等影响，会造成棚内光照不均匀，温度、湿度有差异。

①羊肚菌施播种后，要达到一定的积温，菌丝才能从生理成熟，转化为生殖生长，形成原基并分化。

②如果同一个棚内，光照、温度、湿度有差异。菌丝在土壤中萌发、成熟的快慢，就会有差异。从而导致某一区域，已进入产菇期。而有的区域，还是原基期。给羊肚菌出菇期管理带来难度。

(2) 催菇刺激操作不当导致。羊肚菌养菌到生理成熟，原基的形成与分化，需要温度、湿度、水分以及光照等刺激。

由于观察不及时，幼菇和原基，经常是在不知不觉中形成的。有些菌丝扭结生成了原基，有的还没有，形成时间不一致。这时若实施催菇刺激操作，就会伤及已形成的原基。造

成已形成的原基死亡，出现出菇时间不一致现象。

## 十一、产生畸形菇的原因及预防

在羊肚菌子实体生长期，因病霉菌、虫害，管理不到位等原因，经常会出现，尖顶菇、平顶圆头菇、空心菇等畸形菇。

### 1. 产生畸形菇的原因

排除菌种、菌性等，菌种质量原因引起。产生畸形菇，造成子实体死亡的主要原因是：

(1) 羊肚菌子实体生长期，种植棚通风不畅。棚内高浓度的二氧化碳，引起羊肚菌子实体因缺氧，生长瘦小、畸形，甚至发生子实体死亡。

(2) 北方暖棚一般 11 月上旬播菌种，次年元旦前后完成种植。从开始播菌种，到原基形成的期间，正是一年中最冷的季节。如遇突然降温，连续阴天或降雪。夜间棚内地温，通常会降至 5℃ 以下。低温、高湿的环境，常使已形成的原基、幼菇受冻死亡。未死亡的原基、幼菇，因受冻长大后形成畸形菇。

(3) 子实体生长期，种植棚防风工作没有做好。直吹菌床面的冷、热风、扫地风。造成羊肚菌子实体，菇尖烧顶、或冻伤、或菇尖被吹干，产生畸形菇或死亡。

(4) 羊肚菌子实体生长期，最适宜的生长地温为 8~18℃。忽高、忽低的生长期温度，特别容易造成子实体畸形或死亡。温度高，容易造成子实体灼伤形成畸形菇。当棚内地温超过 20℃ 时，子实体会因高温、高湿倒伏死亡。

(5) 羊肚菌原基期、针尖期、桑葚期、幼菇期，如遇地温长时间超过 20℃，或长时间低于 6℃。空间相对湿度大过 95%，或低于 75%。土壤含水量高过 30%，或低于 20%。种植棚通风不畅，空气浑浊。都会造成羊肚菌原基、针尖、桑葚、幼菇不健康生长，形成畸形菇、或病变死亡。

(6) 羊肚菌菌丝体，在形成原基前。如遇小型昆虫、蚯蚓等，横穿碰断或咬断菌丝。子实体形成后，菌丝受损的一边，将无法形成组织。子实体长大后，就会向被碰断或咬断的一边弯曲，出现弯头菇。

### 2. 产生畸形菇的防范

羊肚菌子实体生长期，因各种原因产生畸形菇并出现死菇。土壤中的蛛网病等土传性病霉菌，将迅速蚕食死亡的子实体，以死亡的子实体为养分。吸收养分后，快速在菌床面蔓延，蚕食正常生长的健康子实体，造成恶性循环，引起大面积的病霉菌污染。主要的防范措施有：

(1) 在羊肚菌催菇操作后。暖棚内平拉加盖 85% 以上的遮阳网。冷棚和平棚，棚外要盖 95% 的遮阳网。防止光线太强、阳光直射。

(2) 暖棚和冷棚的通风，要通顶风和腰风。不可通底风和扫地风。以防干热、冷风直吹菌床面。

(3) 控制好催菇操作后，种植棚内，温、湿、光、气等管理以及做好病霉菌、虫害的防杀工作。

(4) 经常性的使用“菇病清”组合，按比例兑水雾喷菌床面，防控蛛网病等土传性病霉菌发展蔓延，侵袭、吞噬羊肚菌子实体。棚内加挂粘虫板，粘杀空间飞虫。

(5) 发生原基、子实体，因各种原因死亡，应立即清除死亡的原基、子实体。同时加强通风换气，控制好棚内温、湿度。菌床面喷洒“菇病清”组合，控制土传性病霉菌发展蔓延，增强菌丝、子实体的抗病能力。

## 十二、菇丝衰退因素与羊肚菌产量的关系

种植羊肚菌，能否获得高产。与菌种的菌性，温、湿、光、气、水的管理技术，土壤的性质，大棚基础设施的好坏，病霉菌、虫害的控制等，关系密切。

### 1. 菇丝衰退的主要因素

决定羊肚菌产量的主要因素，是羊肚菌菌丝衰退的速度。而菌丝衰退的快与慢，与菌种的优劣、种植环境的温度，息息相关。

(1) 试验数据证明，在 16~18℃ 培养条件下，羊肚菌菌株的寿命，可多达 200 天以上。而在 23~25℃ 的条件下，菌株的寿命只有约 40~60 天。很明显，在高温环境下，菌株将快速的老化。

(2) 质优的菌种，菌种的衰退期，能达到 100 天以上。质量差的菌种，只能存活 40 天左右。

### 2. 菇丝衰退速度与产量的关系

在同等的种植条件下，菌丝的衰退快与慢，决定了羊肚菌的产量。菌丝衰退速度慢，羊肚菌的子实体生长期就长，产量就高。反之，子实体生长期就短，产量低。

(1) 羊肚菌子实体生长期，只维持 20 天左右的，亩产鲜品大约只有 500 斤左右。

(2) 子实体生长期达到 40 天的，可能会采收 800 斤左右。

(3) 子实体生长期，能达到 60 天的，就有可能突破 1000 斤。

### 3. 延缓菇丝衰退速度的方法

在实际种植过程中，延缓羊肚菌菌丝衰老速度的主要方法有：

(1) 选择抗逆性好的优良菌种，能抵抗一定级别的高温。有效延缓菌丝衰老速度，延长羊肚菌子实体生长周期。

(2) 选择合适的施播播种和催菇操作时间。有效避开，子实体生长期出现高温。种植全程，

严格控制种植棚内温度。

(3) 根据种植区域的气候条件，选种优良的棚设施。要求能抵抗一定级别的高温和低温。

(4) 羊肚菌种植全程，合理喷施羊肚菌“催菇宝”，刺激、延缓菌丝衰老速度，延长羊肚菌子实体生长周期。

①羊肚菌施播菌种后、催菇操作时，喷施羊肚菌“催菇宝”，刺激、延缓菌丝衰老速度。

②羊肚菌子实体生长期，当菌床需要补水加湿时。在早、晚棚内地温6~16℃时，经常性使用羊肚菌“催菇宝”，每间隔2~3天，用于补水加湿。能有效提高，羊肚菌菌丝抗高、低温能力，延缓菌丝衰老速度，延长羊肚菌子实体生长周期。刺激子实体细胞分裂，增加羊肚菌单菇产量。

#### 4. 种植羊肚菌的借鉴

种植羊肚菌和畜牧养殖是同样的道理。种植前，土壤杀虫、灭菌工作做的好。种植过程，环境卫生清理的干净，棚内、外经常进行杀虫、灭菌工作。羊肚菌种植全过程，发生病霉菌、虫害的概率就很低。

(1) 种植前土壤的杀虫、灭菌工作很重要。土壤旋耕时，拌入“1%噻虫胺”等杀虫颗粒剂，预杀灭土壤中的害虫。施播菌种前，使用“40%二氯异氰尿酸钠”可溶粉，对土壤进行杀菌处理。确保的是羊肚菌菌丝体在洁净无污染源土壤中，健康萌发、生长繁殖。

(2) 摆放营养袋前、催菇操作前，菌床面喷施“菇病清”组合。防控土壤中的病霉菌发展传播，并让羊肚菌菌丝微量吸收，使其自然形成抗体，增强菌丝抵抗病霉菌能力，能大幅度减少，羊肚菌养菌期间的发病概率。

(3) 摆放营养袋前、催菇操作前，棚内、外周边环境、菌床面，喷施“杀虫三合一”组合，防杀环境、土壤中的害虫。喷施后，再摆放营养袋或进行催菇操作，是保障羊肚菌养菌期间，少发生虫害的保障。

(4) 在羊肚菌子实体生长阶段，在棚内温、湿度管理时。

①、常规性地使用“菇病清”组合，进行补水加湿。让羊肚菌菌丝、子实体微量吸收，使其自然形成抗体。能大幅增强，菌丝、子实体的抗病霉菌能力，减少菌丝、子实体的发病概率。

②、同时“菇病清”组合，还能有效抑制，土壤中病霉菌、病毒的发展与传播。减少因病霉菌、病毒的繁殖发展，而引起的死菇、烂菇、红脚、灰脚病害的发生。

#### 十四、羊肚菌“癌症”的分析与建议

羊肚菌高产的背后，有一种普遍的死菇现象，让人头疼。轻者局部区域发生，重者整

个种植棚、整个基地全面爆发。

### 1、羊肚菌“癌症”的具体表现

羊肚菌“癌症”的具体表现为。小菇或子实体，菇柄发红、发灰或先发灰后发红，停止生长，最终逐渐死亡。发病中后期，部分子实体菌脚发黑或根部有白毛霉菌发生，子实体大多萎蔫有明显臭味。不容易发现的是其实原基阶段就已发生，最后导致的是原机全部死亡，直至大面积绝收。

### 2、羊肚菌“癌症”死亡的原因

目前这种“癌症”死亡，还未确定病原因。只能排除是单一病原菌作祟，为多种土传性病原菌导致。综合结论是营养、环境、菌性、病霉菌共同作用的结果，因此被称为羊肚菌“癌症”。在出现大规模发生死菇的地块，前期往往都有以下情况发生。

(1) 外援营养袋摆放后，病霉菌污染严重。养菌阶段，就有超过 70%的营养袋被病霉菌感染。或其他未知的因素，造成营养袋摆放后，未被吸收或只有部分被吸收。

(2) 催菇操作后，羊肚菌子实体生长期间，季节性雨水多。造成棚内种植地块，积水严重无法排湿，土壤含水量严重超标。或催菇水操作不当，造成土壤含水量严重超标。

(3) 原基形成后，棚内地温长时间低于 6℃以下或遭遇 0℃以下的低温。棚内长时间温度高过 20℃，地温高过 16℃。种植棚内温度不适合羊肚菌原基分化要求。

(4) 种植土壤中，添加了不该添加的物质。如：未经腐熟处理的有机肥、动物粪便等。或添加了未经氨化处理的草木灰，重金属超标，引起羊肚菌中毒。

(5) 重茬地块种植羊肚菌。

### 3.羊肚菌“癌症”死亡的建议

羊肚菌“癌症”死亡现象，目前没有彻底解决的办法。只能通过使用“菇病清”组合进行防控。并提出以下几点建议，希望能引起种植户的重视。

(1) 严格把控菌种质量，防止菌种自带病毒，菌种自带病毒是无解的。也是近年来，种植羊肚菌失败的主要原因之一。

建议采购，有菌种生产资质厂家生产的菌种，了解所用菌种的种性。发生死菇现象，第一时间寻求菌种提供方的技术支持。

(2) 完善种植设施的保障。要求种植设施，能够抵御一定级别寒潮、高温，也能避雨，又能保温，也可通风。通风设施的建设，以开腰风口、上风口为宜，不可出现扫地风、穿堂风。

(3) 在管理技术上要求，确保在合适的时间段出菇。避免过早出菇遭遇寒冬。还要避免子

实体生长期间遭遇高温。确保催菇操作后，“黄金管理 20 天”温、湿度正常。

(4) 补水、加湿设施以雾化、吊喷为佳。雾化补水加湿，即可确保空间相对湿度合适，而土壤含水量不超标，又不会伤及原基、子实体。

(5) 羊肚菌养菌阶段，适当降低土壤含水量。甚至地表轻微发白，都是可行的。养菌阶段，土壤保持高湿润是大忌，切勿长时间，空间相对湿度、土壤含水量超标。子实体生长期，加强通风、换气。随时保持棚内空气清新。

(6) 播菌种前，使用“40%二氯异氰尿酸钠”可溶粉，对土壤进行杀菌处理，处理后再施播菌种。严肃看待重茬种植问题，尽可能不选用重茬地种植。

(7) 摆放营养袋前、催菇操作前，喷洒“菇病清”组合。抑制土传性病原菌，对营养袋、原基、幼菇造成伤害。同时让菌丝微量吸收抗生素，增强菌丝自身抗病霉菌能力。

(8) 发生子实体死亡后，及时采收已经死亡的子实体。防止蛛网病等土传性病原菌，吞噬死亡的子实体引发蔓延。采收死菇后，整体菌床面喷洒“菇病清”组合，防控土传性病原菌，蚕食死菇后发生蔓延，吞噬健康生长的子实体，引起大规模传播。

## 十五、羊肚菌幼菇早熟的防控

羊肚菌子实体生长级段，经常会出现幼菇大面积早熟。也就是幼菇长到 2~3 公分的时候，出现大批量早熟。这种菇，一般出菇密度很大，但子实体的个体比较瘦弱，菌盖也明显的要薄。在幼菇长到 2~3 公分的时候，就已经出现生理成熟，明显的早熟。这时若不摘掉，很快就会腐烂。

### 1. 羊肚菌幼菇早熟的原因

出现羊肚菌幼菇早熟，一般都是土壤中菌丝生长纤弱，菌丝体只在土壤表层，2~3 公分之内蔓延生长，无法有效吸收土壤养分引起。排除菌种质量原因和土壤土质原因外，主要原因有：

(1) 土壤中肥力不足，营养含量不够。造成菌丝生长缺少养分，菌丝活力差。

(2) 菌床土壤底层，长期含水量过大。造成土壤底层缺氧，菌丝生长受阻，没能在菌床土壤底部，形成足够量的菌丝网络。菌丝体无法吸收土壤底部的养分。

### 2. 羊肚菌幼菇早熟的防控

防控羊肚菌幼菇早熟，要从土壤处理时就要开始：

(1) 土壤前期处理时，根据土壤的肥沃情况，适量添加羊肚菌“营养平衡肥”或“羊肚菌专用外援肥”等，增加土壤肥力。

(2) 在羊肚菌子实体生长级段，发现幼菇早熟现象。应及时通风排湿，降低菌床土壤底层

含水量。

(3) 通风排湿后，发现棚内空间湿度和土壤表层含水量不足时。采用吊喷、雾化加湿方式，增加棚内空间湿度和土壤表层含水量。补水加湿应少量多次进行。不可引起，土壤底层含水量再次超标。

(4) 补水加湿时，可用羊肚菌“催菇宝”。按比例兑水，进行补水加湿。刺激羊肚菌菌丝快速恢复生长活力，延缓羊肚菌菌丝衰老速度。

## 十六、羊肚菌幼菇发生死亡

羊肚菌幼菇期，经常会发生，幼菇菇柄发灰、发红、发黑，最后腐烂死亡现象。给羊肚菌种植带来损失，严重的导致种植失败。

### 1. 幼菇发生死亡的原因

引起幼菇发生死亡的原因有很多，原因也很复杂。排除菌种自带病霉菌原因外，主要原因有：

(1) 种植棚内，空间相对湿度过大，土壤含水量太高。水分子堵塞了幼菇细胞孔，幼菇被闷死。

(2) 幼菇生长发育期，棚内温度过高或过低。温度超高了，幼菇会干热枯死。温度过低，幼菇会被冻死。

(3) 种植棚内，温度高，湿度大，又特别闷热。幼菇菇柄，会发红腐烂死亡。棚内温度低，湿度大，棚内缺氧。幼菇菇柄，会因低温缺氧，发灰闷死。

(4) 种植棚内温差过大，超过 10℃ 以上的温差，会引起幼菇难以适应，不健康死亡。

(5) 幼菇生长发育期，害虫大量发生，蚕食羊肚菌菌丝、子实体，引起幼菇出现菇柄发灰、发红、发黑，腐烂死亡。

### 2. 幼菇发生死亡的处理

羊肚菌幼菇发生死亡后，土传性病霉菌、病毒等。将快速侵袭死亡的幼菇，以死菇为营养源。吸收养分后，迅速扩散蔓延。引起大规模病霉菌、病毒的传播。

(1) 发现幼菇发生死亡时，应立即采收病变、死亡的幼菇。打开通风口，进行通风排湿换气。

(2) 同时，满棚菌床面喷施“菇病清”组合，防控土传性病霉菌、病毒传播。轻微发生病霉菌、病毒污染的，喷施一次解决。严重发生污染的，间隔两天再喷洒一次“菇病清”组合。即可有效控制住，土传性病霉菌、病毒的蔓延。避免再次发生子实体死亡。

## 十七、种植羊肚菌的两个关键时间点

在羊肚菌生产过程中，施播菌种时间和催菇操作时间的确定，是两个最为关键的时间点。

### 1. 施播菌种时间的确定

施播菌种时间又分为，最早播菌种和最晚播菌种两个关键时间点。

(1) 最早播菌种时间：原则上是以施播菌种后，防止遭遇高温为标准。通常要求播菌种后，棚内温度要低于 20℃，棚内地温不超过 16℃。当棚内温度高过 20℃，棚内地温超过 16℃ 时。播菌种后，就会出现菌丝生长纤弱，菌丝老化、退化。菌床面出现病霉菌污染现象。

(2) 最晚施播菌种时间：应以确保有足够长的养菌时间为准。对于南方地区来说，养菌时间要有 45 天以上。对于北方地区，施播菌种后，到发生冻土之前，要有 45 天以上的养菌时间。

### 2. 催菇操作时间的确定

催菇操作时间的确定也有两方面：

(1) 菌丝生理成熟：羊肚菌养菌时间要充裕，养菌时间要达 45~60 天以上。具体表现为营养袋明显变轻，菌丝充分吸收了营养袋养分。

① 养菌生理充分成熟，感官上表现为：菌霜颜色明显变深，并大量回落退去。菌床土壤潮湿的地方，有少量原基、报信菇出现。

② 菌丝生理成熟的时间与温度的关系密切。南方气温偏高，养菌成熟时间短，最短的有 26 天的记录。太短的养菌时间不易高产。北方气温偏低，养菌时间长，营养袋养分吸收充分，是北方羊肚菌高产的原因。当然，气温太低，越过极限的养菌时间，是不可取的。

(2) 催菇操作后温度合适：一般要求棚内地温，催菇操作后 5~7 天，稳定在 6~16℃ 之间，利于形成原基。原基形成后分化成幼菇，一般也需要 5~7 天。

(3) 那么催菇操作的时间，就应定在菌丝生理成熟、催菇操作后，棚内地温，能维持在 6~16℃ 之间，会持续维持 10~15 天以上，方可开始催菇操作。

## 十八、羊肚菌种植管理核心技术总结

羊肚菌种植过程中，土壤的选择与处理，种植全过程病霉菌、虫害的防杀。施播菌种到子实体生长全程，温度、湿度、氧气、光线、的平衡管理，就是管理的核心技术。简单总结起来如下：

### 1. 土壤的选择与处理

土壤是羊肚菌的生长母体。母体是否适合羊肚菌生长，关系到羊肚菌种植的成败。羊肚菌土壤的选择与处理很关键。

(1) 选种羊肚菌地块的土壤酸碱度，以偏中性或微碱性的土壤为宜。最好土地 PH 值在 6.5~7.5 之间。种植用水源，PH 值在 6.8~7.2 之间。

(2) 认真做好土壤种植之前的灭菌、杀虫、肥力添加等处理工作，是成功种植羊肚菌的前提。

## 2. 羊肚菌种植过程的管理

在菌种质量正常的情况下，羊肚菌种植“三分种植、七分管理”管理技术是否到位，决定着羊肚菌的产量和质量。

(1) 温度管理：羊肚菌养菌期，最佳地温为 8~18℃。子实体生长期，最佳地温为 8~16℃。

(2) 湿度管理：羊肚菌养菌期，土壤含水量维持 25~32% 之间。空间相对湿度，维持在 65~75% 左右。子实体生长期，土壤含水量维持在 28~30% 之间。空间相对湿度，维持在 80~90% 左右。

(3) 氧气供给：羊肚菌养菌期，不需要太多的氧气。土壤含氧，打孔地膜的供给就够了。子实体生长阶段，需要大量的氧气。氧气含量，要接近大自然环境。子实体生长阶段要加强通风，最好能保持 24 小时长通风。

(4) 光线调节：羊肚菌养菌期，不需要太多的光线。原基分化、子实体生长期，需要一定的散射光线。光线强度以报纸在棚内不费劲读出为准。

(5) 病霉菌、虫害防杀：摆放营养袋前、催菇操作之前对病霉菌、虫害进行防杀，非常重要。

以上就是羊肚菌种植过程，核心管理技术的总结。

## 十九、羊肚菌病霉菌、虫害以预防有主

羊肚菌开放式种植模式，决定了其生长全程，难免遭遇各种病霉菌、虫害侵袭。土壤中病霉菌、虫害种类非常多，但大多数时候，不会对羊肚菌产生危害。只有当病霉菌、虫害基数多到一定程度时才会爆发，危害到羊肚菌的种植。

### 1. 病霉菌、虫害的发生时间点

在羊肚菌种植过程中，病霉菌、虫害的发生时间，主要集中在：

(1) 施播菌种后没几天，菌床面就出现病霉菌、虫害污染。

(2) 摆放营养袋后没多久，菌床、营养袋，就发生病霉菌、虫害侵袭。

(3) 催菇操作后到子实体生长期期间，出现温度反常，温、湿度管理不到位时，发生病霉菌、虫害，侵袭羊肚菌子实体。

### 2. 病霉菌、虫害发生的原因

种植羊肚菌，发生病霉菌、虫害污染。对羊肚菌的生长是致命的。羊肚菌发生病霉菌、

虫害污染的主要原因有：

(1) 羊肚菌生长的各个周期，病霉菌、虫害的防控工作没有做到位。没有把病霉菌、虫害的基数，控制在不爆发的数量内。

当棚内温、湿度条件发生变化，达到病霉菌、虫害繁殖条件时。病霉菌、虫害，就会大量爆发。

(2) 很多种植户，抱着侥幸的心态，忽略了病霉菌、虫害的提前防控，都是等到发生了病霉菌、虫害再去治疗，这是错误的。

种植羊肚菌，病霉菌、虫害一定要以防控为主。真到发生了病霉菌、虫害，再去治疗，就来不及了损失很大。

(3) 同时，防控所需药品，一定要提前备好。等到发生了病霉菌、虫害，再去购买，就耽误了最佳治疗时机。一定要做到常备无患。

### 3. 病霉菌、虫害的预防

种植羊肚菌，病霉菌、虫害，以预防为主，治疗为辅。防控应从土壤处理时就要开始。

(1) 土壤翻耕整地时，在土地旋耕时，拌入“1%噻虫胺”或“3%辛硫磷”，防杀土壤中的害虫。

(2) 施播菌种前10天，使用“40%二氯异氰尿酸钠”可溶粉，杀灭土壤中病霉菌。

(3) 摆放营养袋前，菌床面喷洒“菇病清”组合，防控土传性病霉菌入袋，污染营养袋。喷洒“杀虫三合一”组合，防杀土壤中、空间害虫，进入营养袋内，蚕食和污染营养袋。

(4) 催菇操作之前，菌床面和棚周边环境，喷洒“杀虫三合一”组合，防杀虫害。喷洒“菇病清”组合，防控土传性病霉菌发展传播。最后喷洒羊肚菌“催菇宝”，刺激菌丝扭结形成原基，隔天再进行催菇操作。

(5) 羊肚菌子实体生长期，棚内补水加湿时。可用“菇病清”组合，进行补水加湿。能有效抑制，羊肚菌因蛛网病、镰刀霉等病霉菌传播，而引发的死菇发生，还能通过羊肚菌菌丝、子实体的微量吸收，自然形成抗体，减少和预防病害的发生。同时，不定期使用“杀虫三合一”组合，喷杀棚周边环境和菌床面害虫。种植羊肚菌一定以预防为主

## 二十、羊肚菌蛛网病菌危害

羊肚菌子实体生长期，对羊肚菌危害最大的主要是土传性病霉菌“蛛网病菌”。土传性病霉菌蛛网病菌，是土壤中固有的病菌，有土壤的地方都有蛛网病菌。蛛网病菌是不可能被完全杀灭的。

在正常情况下，少量的蛛网病菌，是不会对羊肚菌生长产生致命伤害。只有当土壤中

蛛网病菌的基数，繁殖到爆发的数量时，才会对羊肚菌子实体成长，产生致命的伤害。

### 1. 蛛网病菌的特征

羊肚菌养菌期至子实体生长阶段，菌床面常见一种，如蛛丝般的土传性病霉菌。初期蛛丝很淡发展较慢，不易引起注意。但当环境的温、湿等条件发生改变，达到了蛛网病菌繁殖条件。蛛网病菌就会快速繁殖蔓延。蛛网病菌的蛛丝，快速发展成粗壮白色的网——在菌床面，如蜘蛛网般快速蔓延发展。特别是在清晨，露水还未消退的时候，一根根菌丝挂满露珠，更为明显。。

### 2. 蛛网病菌的危害

蛛网病菌的菌丝，在菌床面蔓延发展很快。原基期快速吞噬原基。子实体成长期，蚕食羊肚菌子实体。对羊肚菌子实体生长，产生致命的伤害，造成羊肚菌绝收。

(1) 羊肚菌原基被蛛网病菌菌丝覆盖后，原基发黑死亡、腐烂。

(2) 子实体生长期，蛛网病菌首先侵染羊肚菌菌柄根部。菌柄根部，被白色浓密的蛛网病菌菌丝覆盖，随后子实体变软、发育停滞。严重的整个子实体，被白色蛛网病菌丝覆盖，倒伏死亡。蛛网病菌丝所到之处，无论子实体大小，片菇不留。

(3) 蛛网病菌侵袭羊肚菌原基、子实体后，以死亡的原基、子实体为养分。吸收养分后，蛛网病菌发展的更快，将在短时间内繁殖蔓延。侵袭整个菌床、整个棚子、整个基地，造成羊肚菌绝收。

### 3. 蛛网病菌爆发的条件

在正常情况下，少量的土传性蛛网病菌，对羊肚菌生长，不会造成致命影响的。

(1) 在地温低于 15℃，空间相对湿度低于 70%，土壤含水率低于 25%的环境中。蛛网病菌一般处于休眠状况，发展的很慢，不会产生集群效应。当地温高过 18℃，空间相对湿度高于 80%，土壤含水率高于 28%时。蛛网病菌就开始繁殖，对羊肚菌生长产生伤害。

(2) 羊肚菌摆放营养袋后，羊肚菌菌丝进袋吸收养分。同时蛛网病菌，也会进袋吸收养分。

① 摆放营养袋后的气候条件，更适合羊肚菌菌丝生长。羊肚菌菌丝成为强势菌群，抑制了土传性蛛网病菌的发展。

② 当出现高温、高湿等气候条件，适合蛛网病菌繁殖生长时，土传性蛛网病菌，就会快速繁殖生长，污染营养袋和菌床面。

(3) 羊肚菌催菇操作之前。营养袋内的营养，已被羊肚菌菌丝吸收殆尽。袋内的土传性蛛网病菌，处于休眠状况。

催菇操作时，刺激羊肚菌菌丝生成原基。同时，也激活蛛网病菌的繁殖生长。

(4) 羊肚菌原基形成后，到子实体生长阶段。因各种原因，出现原基、子实体不健康或死亡。土壤中的土传性蛛网病菌，将会迅速蚕食死亡的原基、子实体。蚕食后，快速在菌床面蔓延，吞噬正常生长的原基、子实体，造成恶性循环，引起大面积的传播污染。

#### 4. 蛛网病菌的防控

土传性蛛网病菌，是种植羊肚菌的头号杀手，对羊肚菌种植危害极大。每年因蛛网病菌污染，造成的种植失败不在少数。土传性蛛网病菌，应以防为主，以治为辅。

(1) 土壤处理时，做好“三翻三晒”等杀菌、灭虫工作。施播菌种前，使用“40%二氯异氰尿酸钠”可溶粉，杀灭土壤中的病霉菌。控制住土壤中病霉菌、虫害的基数。

(2) 羊肚菌施播菌种后，做好覆土工作。羊肚菌养菌期间，管理好棚内温、湿度，坚持低温养菌。养菌期间，发现菌床面、营养袋，病霉菌污染应及时清除干净。清理后，使用“克霉先锋”组合，进行局部杀菌处理。

(3) 摆放营养袋前，喷洒“菇病清”组合，抑制土传性病霉菌，蛛网病菌等，进入营养袋，繁殖生长。喷洒“杀虫三合一”组合，防杀害虫。害虫携带病霉菌，污染菌床、营养袋。

(4) 催菇操作前，为防控催菇后，土传性蛛网病菌等被激活。催菇操作前，喷洒“菇病清”组合，抑制土传性蛛网病菌等活性。喷洒后，再进行催菇操作。同时，催菇操作前尽可能撤除无养分的营养袋，将大大减少，土传性蛛网病菌等的污染。

(5) 养菌期间，菌床面已经发生蛛网病菌的。可用“菇病清”组合，进行喷洒防控。轻微发生蛛网病菌污染的，喷施一次解决。严重发生污染的，间隔两天再喷洒一次。即可有效控制住蛛网病菌的蔓延。

(6) 羊肚菌原基形成后，到子实体生长阶段。在棚内需要补水加湿时，经常使用“菇病清”组合，进行补水加湿防控。能有效抑制土传性蛛网病菌等繁殖传播。通过羊肚菌菌丝、子实体的微量吸收产生抗体。有效增强羊肚菌抵抗，病霉菌污染能力，减少、预防病害的发生。

(7) 羊肚菌原基形成，子实体生长阶段。发现原基、子实体不健康或死亡，应立即采光病变、死亡的子实体。同时加强通风，降低棚内土壤、空间湿度。喷施“菇病清”组合，防控蛛网病菌吞噬死亡的子实体发生蔓延。引起更大面积传播污染。

#### 二十一、羊肚菌病毒性感染

羊肚菌原基形成后，子实体生长阶段。在温、湿度管理正常的情况下，若发生羊肚菌原基发黑腐烂，子实体菇脚发黑、菇体萎蔫死亡，一般都为病毒性感染。病毒性感染是很难治愈的，只能防控。

### 1. 羊肚菌病毒性感染的危害

羊肚菌病毒性感染。主要是侵袭羊肚菌原基和子实体的菇柄。特别是高温、高湿、通风不畅时。土壤中的病毒极易繁殖发展。这些病毒，首先侵袭死亡的原基、子实体。吸收养分后，开始在土壤中快速蔓延。短时间内，感染整个棚子，甚至整个基地爆发，造成羊肚菌绝产。

### 2. 羊肚菌病毒性感染的原因

羊肚菌病毒性感染，分为菌种自带病毒和土壤中病毒基数大两类。

(1) 菌种自带病毒。原因是菌种分离后，提纯脱毒工序没有做到位。菌种自带病毒，在羊肚菌养菌期，是不易被发现的。在羊肚菌原基形成到子实体生长阶段，遇到温、湿度的变化，菌种中病毒，将快速繁殖扩散，侵袭羊肚菌原基、子实体，发生大规模蔓延。

(2) 土壤中病毒基数大，主要是土壤前期处理时，杀菌工作没有做到位或是重茬地种植羊肚菌。

### 3. 羊肚菌病毒性感染的防控

重茬地种植羊肚菌和菌种自带病毒发生感染，其本是无法控制的。羊肚菌病毒性感染只能以防为主。

(1) 选择有生产资质厂家，生产的优质菌种。不选用种植户自产的或小企业生产的菌种。菌种必须通过试种验证。

(2) 尽量不选重茬地种植羊肚菌，严格按《第四章种植羊肚菌土地的选择与处理》，规范做好土壤的处理工作。

(3) 羊肚菌摆放营养袋前、催菇操作前、原基形成后、子实体生长阶段。常规性的喷施“菇病清”组合，让羊肚菌菌丝、子实体，微量吸收抗生素，自然产生抗体，达到有效抵抗病毒感染的能力，减少、预防病害的发生。

(4) 羊肚菌子实体生长阶段，控制好棚内温、湿度。加强通风换气，随时保持棚内空气清新。发现有子实体死亡，应及时采摘。采摘后，喷施“菇病清”组合，防控病菌、病毒等，侵袭死亡的子实体发生蔓延。