(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118947442 A
(43)申请公布日 2024.11.15

(21)申请号 202411306091.1

(22)申请日 2024.09.18

(71)申请人 灌南县园艺技术指导站
地址 222500 江苏省连云港市灌南县行政集中办公区
申请人 江苏丰收菇业有限公司

(72)发明人 张亚丽 赵书光 张翠娥 叶世超 张亚楠 嵇海婷 李明 张宝玉 嵇东 董礼花

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676
专利代理师 袁瑞红

(51)Int.Cl.
*A01G 18/00*(2018.01)
*A01G 18/40*(2018.01)
*A01G 18/20*(2018.01)
*A01G 18/60*(2018.01)
*A01G 18/69*(2018.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

# 一种羊肚菌设施化高产栽培方法

(57)摘要

本发明公开了一种羊肚菌设施化高产栽培方法,本发明在不改变蔬菜钢架大棚原有设施主体结构基础上,通过调整种植品种和模式,将蔬菜和羊肚菌轮作,每亩纯收益同比增加达1倍以上。另外,通常情况下,设施葡萄采收结束后到第二年开花结果期,田间不再种植其他农业作物,造成土地资源浪费,但是通过利用空档期种植羊肚菌,不仅可以显著增加亩均纯收益,而且羊肚菌菌丝体及外援营养包等可以作为基质或肥料就地还田,增加土壤有机质含量,改善土壤理化性质。



CN 118947442 A

1.一种羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

(1)选用跨度6～8m设施蔬菜钢架大棚,在种植完头茬蔬菜后,着手种植羊肚菌;

(2)菌种的制备:

A.原种扩繁:原种生产时间为9月下旬,引进母种为羊肚菌六妹、七妹系列菌株,配制原种培养料,灭菌前培养料含水量为55～60%,装料,原种培养温度为18～20℃,培养15d菌丝吃透培养料后直接扩繁栽培种或4℃保藏备用;

B.制备栽培种:栽培种生产时间为10月中下旬开始,配制栽培种培养料,灭菌前培养料含水量为55～60%,装料,原种培养温度为18～20℃,接种后培养15d菌丝吃透培养料;

(3)整地做畦:7～8月及时清除棚内蔬菜茎秆、落叶落果,每亩撒施生石灰75～100kg,深翻土壤,只翻不耙,覆盖棚膜封棚,利用夏季高温使棚内温度达到60～70℃、维持20～30d进行“焖棚”处理,杀灭土壤中的病菌、害虫、虫卵,有效防止杂菌及害虫对羊肚菌的侵染;在羊肚菌播种前20d盖好棚膜,每亩撒施5%辛硫磷颗粒5～10kg,大水漫灌,高温处理10～15d,播种前2d再旋耕1遍,深15～20cm;起垄做畦的畦面宽0.8～1.0m、垄沟宽0.3～0.4m、垄沟深15～20cm;

(4)菌种处理:选用无污染、菌龄适中的优质菌种,菌种含水量以62～65%为宜,含水量过高不利于破碎播种,含水量过低时可以喷施0.2～0.5%磷酸二氢钾水溶液调节。播种前把菌种袋表面、菌种破碎机和菌种盛放容器用0.3%～0.5%高锰酸钾溶液清洗消毒,双手用75%酒精消毒,然后将去袋后的菌种用手掰碎或粉碎机破碎成直径0.5～0.8cm的颗粒,放于经消毒的容器内;

(5)播种:在11月中旬至12月中旬连续7～10d最高气温低于20℃、地表耕作层5cm处低温低于15℃以下时开始播种;

(6)播后发菌期管理

羊肚菌菌丝生长温度为3～25℃,棚内空气湿度保持在65～75%、土壤含水量保持在30～40%,当栽培垄表面土壤发白时,用吊喷滴灌的方式进行补水,以满足菌丝生长发育需要;将光照强度控制在300～500Lx,每天要通风换气保持棚内空气清新;

(7)外源营养袋制作与摆放

A.外源营养袋制作:外源营养袋配方为小麦50%、稻壳30%、玉米芯10%、麸皮8%、轻质碳酸钙1%、石灰1%,所述百分比为重量百分比,料水比1∶1.5;营养袋选用12cm×24cm或14cm×28cm的折角袋,装料湿重400～600g,装袋后封口在1.5MPa高压灭菌120min以上,灭菌后营养包料颜色为浅褐色或褐色;

B.外源营养袋摆放:播种后7～10d,畦面菌丝变白形成白色分生孢子时,即可放置外源营养袋;摆放前,在营养袋袋侧面划2～3道长4～6cm的口子或用钉排打孔,按每亩放置营养袋2000～2500袋,以“品”字形或梅花形间距30～35cm标准,划扣朝下沿畦面走向平行摆放,紧贴在畦面上用力压实;营养袋放置后,喷施0.2～0.5%磷酸二氢钾水溶液1次,促进菌丝大量萌发快速生长增殖;

(8)在羊肚菌外源营养袋上方50～60cm处,在原大棚内每隔80-100cm横向拉一条绳子,然后在绳子上铺设黑色塑料薄膜,所述薄膜带有直径为1～2cm的气孔,形成“小气室”环境,不仅有利于羊肚菌菌丝体提早发育形成原基,进行形成菇蕾,而且可以避免冬季极端低温造成原基或幼蕾受冻;播种后55～65d,当畦面菌霜褪去,畦面及营养袋内菌丝变成铁锈色,

营养袋变轻变软呈褐色或黑褐色,畦面上出现大量的原基,土壤最低温度稳定在6～12℃以上、天气预报未来15d气温在4℃以上、地表温度5℃以上且呈上升趋势时,撤掉薄膜和绳子。

2.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,原种培养料配方是小麦60％、玉米芯34％、麸皮5％,石灰1％,栽培种培养料配方是小麦60％、玉米芯30％、麸皮8％,石灰1％、轻质碳酸钙1％,所述百分比均为重量百分比。

3.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,在整地做畦之前对土壤进行处理:调整土壤pH值在6.5～8.0,7～8月及时清除棚内蔬菜废弃物、葡萄枝条及杂草,结合深翻土壤,每亩撒施生石灰75～100kg,只翻不耙,覆盖棚膜封棚,利用夏季高温使棚内温度达到60～70℃、维持20～30d进行“焖棚”处理,杀灭土壤中的病菌、害虫、虫卵,有效防止杂菌及害虫对羊肚菌的侵染;在羊肚菌播种前20d盖好棚膜,每亩撒施5％辛硫磷颗粒5～10kg,大水漫灌,高温处理10～15d,播种前2d再旋耕1遍,深15～20cm。

4.根据权利要求3所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述高温是气温70～80℃,地温80℃。

5.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述播种有条播和撒播两种方式;条播时要在畦面按行距15～20cm开深4～5cm的播种沟,将菌种均匀撒播到沟内,然后均匀搂平覆土3～4cm,亩用菌种140～160kg;撒播时要将菌种均匀撒播在畦面,然后用开沟旋耕机边开沟边做畦,覆土3～4cm,亩用菌种150～200kg;播种后及时浇水,待水没畦面后停止浇水。

6.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,撤掉绳子和薄膜后,喷或浇一次出菇水刺激催蕾,喷水以浇透土层、沟中积水略低于畦面为宜,此后保持土壤含水量在35～45％,空气相对湿度在80～95％,当畦面土壤发白时,用滴灌的方式进行补水。

7.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述方法还包括采收与烘干贮藏,当原基生长20～25d,伞状菇盖长到7～12cm、颜色逐渐加深,六妹系列是变黑、菌盖表面出现很多蜂窝状凹陷、孢子未散发时及时采摘;采收后,用塑料筐分级摆放及时鲜品销售或用烘干机进行烘干,装入长60cm×宽45cm×高1.1m的密封袋内,置于低温阴凉处贮存;在第1潮采收结束后,进入下潮菇管理,当养菌7～10d时菇蕾开始形成,维持上述环境条件进行第2潮出菇管理,10～15d后再次采收。

8.根据权利要求1所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,设施蔬菜钢架大棚还可以用葡萄连栋钢架大棚或者日光温室替代。

9.根据权利要求8所述的羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,采用葡萄连栋钢架大棚时,不用拉绳子上覆盖黑色塑料薄膜,而是采用在原来大棚内搭建小拱棚。

# 一种羊肚菌设施化高产栽培方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于羊肚菌栽培技术领域,具体涉及一种羊肚菌设施化高产栽培方法。

## 背景技术

[0002] 羊肚菌是一种中低温珍稀食用菌新品种,以设施大棚季节性栽培为主,出菇快,产量高,兼有食用和药用价值,倍受国内外广大消费者喜爱,市场需求量大。

[0003] 现有技术中,蔬菜大棚,一般都是蔬菜轮作,并且羊肚菌一般也是单独栽培,未见有关于其和蔬菜轮作的报道。

[0004] 本发明围绕设施类型选择、优良栽培品种、栽培时期确定、菌种扩繁、土壤处理、整地做畦、播种养菌、覆膜、营养袋制作与摆放、出菇、采收、病虫害防控等环节进行实践研究,开展了试验研究,总结出了适用于设施蔬菜大棚的羊肚菌设施化高效栽培关键技术,对规模化生产和科研教学提供了较强的技术参考价值。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种羊肚菌设施化高产栽培方法,采用“设施蔬菜+羊肚菌”轮作模式,提高种植收益。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案概述如下:

[0007] 一种羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

[0008] (1)选用设施蔬菜钢架大棚,在种植完头茬蔬菜后,着手种植羊肚菌;

[0009] 蔬菜钢架大棚规格主要有两种,一种是单棚跨度(宽度)6m,棚体脊高2.0～2.2m,另一种是单棚跨度(宽度)8m,棚体脊高3.2～3.5m,长度因场地而定。栽培羊肚菌时在棚内安装喷雾灌溉系统,棚顶覆盖无滴膜后再覆盖6针以上或遮光率在90％以上规格的遮阳网,有条件的可以在棚顶上安装喷淋设施,以便于出菇期遇到高温时淋水降温。棚体两侧贴近地面0.5～0.6m塑料薄膜要固定,上方预留0.6～0.8m宽的活动窗口利用通风换气。

[0010] 或者选择葡萄连栋钢架大棚:设施葡萄主要采用钢架连栋避雨大棚单膜、双膜或三膜促早栽培,单栋跨度(宽度)6m,棚体脊高4.2～4.5m,具体多少栋相连及棚体长度因场地而定。栽培羊肚菌时在棚内葡萄藤蔓下侧平铺遮阳网,遮阳网下侧安装吊喷灌溉系统。

[0011] 或者采用日光温室:日光温室的主体采用钢架结构,采用“三防”(防雾、防流滴、防老化)无滴膜覆盖,棚膜上覆盖简易保温被遮阴及保温,类型主要分为两种,一种是东西走向,山墙、后墙为夯土结构或砖混结构,墙体宽1.0～1.3m,棚体宽9～15m,棚体长度因场地而定;另一种是南北走向,棚体宽16～24m,棚体长度因场地而定。栽培羊肚菌时在棚内侧距离地面1.8～2.2m高度处平铺遮阳网。

[0012] (2)制备菌种

[0013] A.原种扩繁

[0014] 原种生产时间为9月下旬,引进母种为羊肚菌六妹、七妹系列菌株,原种培养料配方是小麦60％、玉米芯34％、麸皮5％,石灰1％(重量百分比),灭菌前培养料含水量为60～

63%,可以用规格为750mL原种塑料瓶或选用对折直径17～18cm、长度33～35cm聚丙烯塑料袋装料。原种培养温度为18～20℃,培养20d左右菌丝吃透培养料后直接扩繁栽培种或4℃保藏备用。

[0015] B.制备栽培种

[0016] 栽培种生产时间为10月中下旬开始,培养料配方是小麦60%、玉米芯30%、麸皮8%,石灰1%、轻质碳酸钙1%,灭菌前培养料含水量为60～63%,选用对折直径17～18cm、长度33～35cm聚丙烯塑料袋装料。原种培养温度为20～22℃,接种后培养25d左右菌丝可吃透培养料。

[0017] (3)土壤处理

[0018] 羊肚菌对土质要求不太严格,腐殖土、壤土、砂壤土都可以栽培,但以腐殖质含量较高的沙壤土最佳,生产上要选择地势平坦,交通便利,排灌方便,500m范围内无生活和工业污染的区域种植。羊肚菌对栽培土壤酸碱度要求较为严格,土壤pH以6.5～8.0为宜,pH低于6.0时羊肚菌菌丝生长缓慢,pH大于8.5时羊肚菌菌丝停止生长。因此,在栽培羊肚菌前要先检测土壤pH是否合适,如果土壤pH低于6.0,可亩施生石灰60～100kg进行调节。羊肚菌菌丝对杀菌剂比较敏感,为防止化学药剂处理对羊肚菌菌丝生长造成不利影响,生产上采用物理处理措施,主要是7～8月及时清除棚内蔬菜废弃物、及杂草,结合深翻土壤,每亩撒施生石灰75～100kg,只翻不耙,覆盖棚膜封棚,利用夏季高温使棚内温度达到60～70℃、维持20～30d进行“焖棚”处理,杀灭土壤中的病菌、害虫、虫卵,有效防止杂菌及害虫对羊肚菌的侵染。在羊肚菌播种前20d盖好棚膜,每亩撒施5%辛硫磷颗粒5～10kg,大水漫灌,高温(气温70～80℃,地温80℃)处理10～15d,播种前2d再旋耕1遍,深15～20cm。

[0019] (4)整地做畦

[0020] 实践表明,羊肚菌种植边际效应明显,因此,整地后起垄做畦的畦面宽0.8～1.0m、垄沟宽0.3～0.4m、垄沟深15～20cm。播种前,通过大水漫灌或吊喷滴灌条件耕作层土壤持水量到70～75%为宜。

[0021] (5)适时播种

[0022] A.播种期确定

[0023] 苏北地区在11月中旬至12月中旬连续7～10d气温低于20℃、地表耕作层5cm处低温低于15℃以下时开始播种,播种过早地温偏高,容易感染杂菌,播种过晚地温较低,羊肚菌菌丝萌发生长较慢,生育期延长,影响后期出菇管理。

[0024] B.菌种处理

[0025] 播种时要选用污染、菌龄始终的优质菌种,菌种含水量以62～65%为宜,含水量过高不利于破碎播种,含水量过低时可以喷施0.2～0.5%磷酸二氢钾水溶液调节。播种前把菌种袋表面、菌种破碎机和菌种盛放容器用0.3%～0.5%高锰酸钾溶液清洗消毒,双手用75%酒精消毒,然后将去袋后的菌种用手掰碎或粉碎机破碎成直径0.5～0.8cm的颗粒,放于经消毒的容器内。

[0026] C.播种

[0027] 生产上有条播(沟播)和撒播两种方式。条播时要在畦面按行距15～20cm开深4～5cm的播种沟,将菌种均匀撒播到沟内,然后均匀搂平覆土3～4cm,亩用菌种140～160kg。撒播时要将菌种均匀撒播在畦面,然后用开沟旋耕机边开沟边做畦,覆土3～4cm,亩用菌种

150～200kg。播种后及时浇水,待水没畦面后停止浇水。

[0028] (6)播后发菌期管理

[0029] 羊肚菌属于中低温型真菌,菌丝生长温度为3～25℃,最适宜温度为15～20℃,设施内温度如果低于3℃或超过28℃时都不利于菌丝生长,可在畦面横置、插入土壤深度5cm各1个温度计,随时查看掌握棚内、土层温度。羊肚菌属于喜湿型菌类,在菌丝生长发育阶段,棚内空气湿度保持在65～75％、土壤含水量保持在30～40％,当栽培垄表面土壤发白时,可用滴灌的方式进行补水,以满足菌丝生长发育需要。羊肚菌菌丝生长阶段适宜微弱的光照,一般将光照强度控制在300～500Lx为宜。羊肚菌播种后,如果棚内通风不良会导致气生菌丝增多、菌丝直立等现象发生,每天要通风换气保持棚内空气清新。一般播种3～4d后菌丝穿透覆土层,畦面出现白色菌霜。

[0030] (7)外源营养袋制作与摆放

[0031] A.外源营养袋制作

[0032] 外源营养袋推荐配方为小麦50％、稻壳30％、玉米芯10％、麸皮8％、轻质碳酸钙1％、石灰1％,原料要新鲜、无霉变,料水比1∶1.5。选用12cm×24cm或14cm×28cm的聚乙烯或聚丙烯塑料袋装袋,装料湿重600g左右,装袋后封口高压灭菌60min,灭菌后营养包料颜色为浅褐色或褐色。

[0033] B.外源营养袋摆放

[0034] 播种后7～10d,畦面菌丝变白形成白色分生孢子时,即可放置外源营养袋。摆放前,在营养袋袋侧面划2～3道长4～6cm的口子或用钉排打孔,按每亩放置营养袋2000～2500袋,以“品”字形或梅花形间距30～35cm标准,划扣朝下沿畦面走向平行摆放,紧贴在畦面上用力压实。营养袋放置后,可喷施0.2～0.5％磷酸二氢钾水溶液1次,促进菌丝大量萌发快速生长增殖。在羊肚菌外源营养袋上方50～60cm处,在原大棚内每隔80-100cm横向拉一条绳子,然后在绳子上铺设带有直径大小为1～2cm的气孔的黑色塑料薄膜,形成“小气室”环境,不仅有利于羊肚菌菌丝体提早发育形成原基,进行形成菇蕾,而且可以避免冬季极端低温造成原基或幼蕾受冻。播种后55～65d,当畦面菌霜褪去,畦面及营养袋内菌丝变成铁锈色,营养袋变轻变软呈褐色或黑褐色,畦面上出现大量的原基,土壤最低温度稳定在6～12℃以上、天气预报未来15d气温在4℃以上、地表温度5℃以上且呈上升趋势时,撤掉绳子和薄膜。

[0035] (8)出菇期管理

[0036] 播种后55～65d,当畦面菌霜褪去,畦面及营养袋内菌丝变成铁锈色,营养袋变轻变软呈褐色或黑褐色,畦面上出现大量的原基,土壤最低温度稳定在6～12℃以上、天气预报未来15d气温在4℃以上、地表温度5℃以上且呈上升趋势时,撤掉绳子和薄膜;重喷或浇一次出菇水刺激催蕾,喷水以浇透土层、沟中积水略低于畦面为宜,此后保持土壤含水量在35～45％,空气相对湿度在80～95％,当畦面土壤发白时,可用滴灌的方式进行补水;催菇期间棚内要“三分阳,七分阴”,光照强度保持在600～1000Lx为宜;每天通风换气2～3次保持空气要新鲜,注意风速要缓慢,采用侧面或上面通风方式。

[0037] (9)采收与烘干贮藏

[0038] 当原基生长20～25d,伞状菇盖长到7～12cm左右、颜色逐渐由灰色变成浅灰色、菌盖表面出现很多蜂窝状凹陷、孢子未散发时及时采摘。采摘时,要采大留小,一手拿刀,一手

轻轻捏住菌盖,用小刀在菌柄与地表交界处切下子实体,带2cm菇柄,避免菌柄携带泥土。采收后,可用塑料筐分级摆放及时鲜品销售或用烘干机进行烘干,装入长60cm×宽45cm×高1.1m的密封袋内,置于低温阴凉处贮存待售。在第1潮采收结束后,可进入下潮菇管理,当养菌7～10d左右时菇蕾开始形成,维持上述环境条件进行第2潮出菇管理,7～10d后再次采收。

[0039] 采用葡萄连栋钢架大棚时,利用竹片或玻璃纤维棒搭建小拱棚,棚略宽于畦面,棚高0.5～0.8m,覆盖0.002～0.003厚的白色带透气孔薄膜,控制土壤表层温度在6～16℃。当温度过低或过高时,及时进行降温或保温,避免高幼菇枯萎死亡。通常情况下,催菇后1～3d后,可见针状原基形成,7～10d后能看到菇蕾。羊肚菌子实体生长适宜温度是6～18℃,最佳温度是12～16℃,后期当温度过高时,可撤去小拱棚或掀开小拱棚薄膜。小菇出土后7d左右成熟,整个采收期持续约15～18d。

[0040] 本发明的优点:

[0041] (1)本发明在不改变原有设施主体结构基础上,通过调整种植品种和模式,将蔬菜和羊肚菌轮作,每亩纯收益同比增加达1倍以上。

[0042] (2)通常情况下,设施葡萄采收结束后到第二年开花结果期,田间不在种植其他农业作物,但是利用空档期种植羊肚菌,不仅可以显著增加亩均纯收益,而且羊肚菌菌丝体及外援营养包等可以基质或肥料就地还田,增加土壤有机质含量,改善土壤理化性质。

[0043] (3)本发明在摆放完外源营养袋后,在羊肚菌外源营养袋上方,在原大棚内每隔80-100cm拉一条绳子,然后在绳子上覆盖黑色塑料薄膜,并且通过实验研究发现,在羊肚菌上方50cm处是最佳的覆膜高度,这个高度最有利于羊肚菌菌丝体提早发育形成原基,进行形成菇蕾。

## 附图说明

[0044] 图1是蔬菜大棚内种植羊肚菌实物图。

[0045] 图2是葡萄大棚内种植羊肚菌实物图。

[0046] 图3是葡萄大棚内的小拱棚内种植羊肚菌实物图。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合具体实施例来进一步描述本发明,本发明的优点和特点将会随着描述而更为清楚。但下述实施例中所涉及的具体实验方法如无特殊说明,均为常规方法或按照制造厂商说明书建议的条件实施。

[0048] 若未特别指明,实施例中所用技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。下述实施例中的试验方法,如无特别说明,均为常规方法。如无特殊说明,所采用的试剂及材料,均可以从市场中购买获得。

[0049] 除非另行定义,文中所使用的所有专业与科学用语与本领域熟练人员所熟悉的意义相同。此外,任何与所记载内容相似或均等的方法及材料皆可应用于本发明中。文中所述的较佳实施方法与材料仅作示范之用。

[0050] 一种羊肚菌设施化高产栽培方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

[0051] (1)选用设施蔬菜钢架大棚,在种植完头茬蔬菜后,着手种植羊肚菌;

[0052] 蔬菜钢架大棚规格主要有两种,一种是单棚跨度(宽度)6m,棚体脊高2.0～2.2m,另一种是单棚跨度(宽度)8m,棚体脊高3.2～3.5m,长度因场地而定。栽培羊肚菌时在棚内安装喷雾灌溉系统,棚顶覆盖无滴膜后再覆盖6针以上或折光率在90％以上规格的遮阳网,有条件的可以在棚顶上安装喷淋设施,以便于出菇期遇到高温时淋水降温。棚体两侧贴近地面0.5～0.6m塑料薄膜要固定,上方预留0.6～0.8m宽的活动窗口利用通风换气。

[0053] (2)制备菌种

[0054] A.原种扩繁

[0055] 原种生产时间为9月下旬,引进母种为羊肚菌六妹、七妹系列菌株,原种培养料配方是小麦70克、杂木屑为剩余空间填充量、石膏1％,石灰1％(重量百分比),灭菌前培养料含水量为55～60％,可以用规格为750mL原种塑料瓶。原种培养温度为18～20℃,培养15d左右菌丝吃透培养料后直接扩繁栽培种或4℃保藏备用。

[0056] B.制备栽培种

[0057] 栽培种生产时间为10月中下旬开始,培养料配方是小麦60克、杂木屑为剩余空间填充量、石膏1％,石灰1％、(重量百分比),灭菌前培养料含水量为55～60％,选用对折直径17～18cm、长度33～35cm聚丙烯塑料袋装料。栽培种培养温度为20～22℃,接种后培养20d左右菌丝可吃透培养料。

[0058] (3)土壤处理

[0059] 羊肚菌对土质要求不太严格,腐殖土、壤土、砂壤土都可以栽培,但以腐殖质含量较高的沙壤土最佳,生产上要选择地势平坦,交通便利,排灌方便,500m范围内无生活和工业污染的区域种植。羊肚菌对栽培土壤酸碱度要求较为严格,土壤pH以6.5～8.0为宜,pH低于6.0时羊肚菌菌丝生长缓慢,pH大于8.5时羊肚菌菌丝停止生长。因此,在栽培羊肚菌前要先检测土壤pH是否合适,如果土壤pH低于6.0,可亩施生石灰75～100kg进行调节。羊肚菌菌丝对杀菌剂比较敏感,为防止化学药剂处理对羊肚菌菌丝生长造成不利影响,生产上采用物理处理措施,主要是7～8月及时清除棚内蔬菜废弃物、及杂草,结合深翻土壤,每亩撒施生石灰75～100kg,只翻不耙,覆盖棚膜封棚,利用夏季高温使棚内温度达到60～70℃、维持20～30d进行“焖棚”处理,杀灭土壤中的病菌、害虫、虫卵,有效防止杂菌及害虫对羊肚菌的侵染。在羊肚菌播种前20d盖好棚膜,每亩撒施5％辛硫磷颗粒5～10kg,大水漫灌,高温(气温70～80℃,地温80℃)处理10～15d,播种前2d再旋耕1遍,深15～20cm。

[0060] (4)整地做畦

[0061] 实践表明,羊肚菌种植边际效应明显,因此,整地后起垄做畦的畦面宽0.8～1.0m、垄沟宽0.3～0.4m、垄沟深15～20cm。播种前,通过大水漫灌或吊喷滴灌条件耕作层土壤持水量到70～75％为宜。

[0062] (5)适时播种

[0063] A.播种期确定

[0064] 苏北地区在11月中旬至12月中旬连续7～10d最高气温低于20℃、地表耕作层5cm处低温低于15℃以下时开始播种,播种过早地温偏高,容易感染杂菌,播种过晚地温较低,羊肚菌菌丝萌发生长较慢,生育期延长,影响后期出菇管理。

[0065] B.菌种处理

[0066] 播种时要选用无污染、菌龄适中的优质菌种,菌种含水量以55％为宜,含水量过高

不利于破碎播种,含水量过低时可以喷施0.2～0.5%磷酸二氢钾水溶液调节。播种前把菌种袋表面、菌种破碎机和菌种盛放容器用0.3%～0.5%高锰酸钾溶液清洗消毒,双手用75%酒精消毒,然后将去袋后的菌种用手工或粉碎机破碎成直径0.5～0.8cm的颗粒,放于经消毒的容器内。

[0067] C.播种

[0068] 生产上有条播(沟播)和撒播两种方式。条播时要在畦面按行距15～20cm开深4～5cm的播种沟,将菌种均匀撒播到沟内,然后均匀搂平覆土3～4cm,亩用菌种175～200kg。撒播时要将菌种均匀撒播在畦面,然后用开沟旋耕机边开沟边做畦,覆土3～4cm,播种后及时浇水,待水没畦面后停止浇水。

[0069] (6)播后发菌期管理

[0070] 羊肚菌属于中低温型真菌,菌丝生长温度为3～25℃,最适宜温度为15～20℃,设施内温度如果低于3℃或超过28℃时都不利于菌丝生长,可在畦面横置、插入土壤深度5cm各1个温度计,随时查看掌握棚内、土层温度。羊肚菌属于喜湿型菌类,在菌丝生长发育阶段,棚内空气湿度保持在65～75%、土壤含水量保持在30～40%,当栽培垄表面土壤发白时,可用滴灌的方式进行补水,以满足菌丝生长发育需要。羊肚菌菌丝生长阶段适宜微弱的光照,一般将光照强度控制在300～500Lx为宜。羊肚菌播种后,如果棚内通风不良会导致气生菌丝增多、菌丝直立等现象发生,每天要通风换气保持棚内空气清新。一般播种3～4d后菌丝穿透覆土层,畦面出现白色菌霜。

[0071] (7)外源营养袋制作与摆放

[0072] A.外源营养袋制作

[0073] 外源营养袋推荐配方为小麦180克、稻壳剩余空间填充量(主要是起透气作用)、石膏1%、石灰1.5%,原料要新鲜、无霉变,料水比1:1.5。选用折径为12～15cm×28～33cm,厚0.04mm的聚乙烯或聚丙烯塑料袋装袋,装料湿重400g左右,装袋后封口高压灭菌120min,灭菌后营养包料颜色为浅褐色或褐色。

[0074] B.外源营养袋摆放

[0075] 播种后7～10d,畦面菌丝变白形成白色分生孢子时,即可放置外源营养袋。摆放前,在营养袋袋侧面划2～3道长4～6cm的口子或用钉排打孔,按每亩放置营养袋2000～2500袋,以“品”字形或梅花形间距30～35cm标准,划口朝下沿畦面走向平行摆放,紧贴在畦面上用力压实。营养袋放置后,可喷施0.2～0.5%磷酸二氢钾水溶液1次,促进菌丝大量萌发快速生长增殖。如果采用蔬菜大棚,在羊肚菌外源营养袋上方50cm处,在原大棚内每隔80-100cm拉一条绳子,然后在绳子上覆盖黑色塑料薄膜,有利于羊肚菌菌丝体提早发育形成原基,进行形成菇蕾,播种后55～65d,当畦面菌霜褪去,畦面及营养袋内菌丝变成铁锈色,营养袋变轻变软呈褐色或黑褐色,畦面上出现大量的原基,土壤最低温度稳定在6～12℃以上、天气预报未来15d气温在4℃以上、地表温度5℃以上且呈上升趋势时,撤掉绳子和薄膜。

[0076] 采用葡萄连栋钢架大棚时,利用竹片或玻璃纤维棒搭建小拱棚,棚略宽于畦面,棚高0.5～0.8m,覆盖0.002～0.003厚的白色带透气孔薄膜,控制土壤表层温度在6～16℃。当温度过低或过高时,及时进行降温或保温,避免幼菇枯萎死亡。通常情况下,催菇后1～3d后,可见针状原基形成,7～10d后能看到菇蕾。羊肚菌子实体生长适宜温度是6～20℃,最佳

温度是12～18℃,后期当温度过高时,可撤去小拱棚或掀开小拱棚薄膜。幼菇15d左右成熟,整个采收期持续约15～18d。

[0077] (8)出菇期管理

[0078] 播种后55～65d,当畦面菌霜褪去,畦面及营养袋内菌丝变成铁锈色,营养袋变轻变软呈褐色或黑褐色,畦面上出现大量的原基,土壤最低温度稳定在6～12℃以上、天气预报未来15d气温在4℃以上、地表温度5℃以上且呈上升趋势时,撤掉绳子和薄膜;重喷或浇一次出菇水刺激催蕾,喷水以浇透土层、沟中积水略低于畦面为宜,此后保持土壤含水量在35～45%,空气相对湿度在80～95%,当畦面土壤发白时,可用滴灌的方式进行补水;催菇期间棚内要“三分阳,七分阴”,光照强度保持在600～1000Lx为宜;每天通风换气2～3次保持空气要新鲜,注意风速要缓慢,采用侧面或上面通风方式。

[0079] (9)采收与烘干贮藏

[0080] 当原基生长20～25d,伞状菇盖长到7～12cm左右、六妹颜色逐渐变成黑色、菌盖表面出现很多蜂窝状凹陷、孢子未散发时及时采摘。采摘时,要采大留小,一手拿刀,一手轻轻捏住菌盖,用小刀在菌柄与地表交界处切下子实体,带2cm菇柄,避免菌柄携带泥土。采收后,可用塑料筐分级摆放及时鲜品销售或用烘干机进行烘干,装入长60cm×宽45cm×高1.1m的密封袋内,置于低温阴凉处贮存待售。在第1潮采收结束后,可进入下潮菇管理,当养菌7～10d左右时菇蕾开始形成,维持上述环境条件进行第2潮出菇管理,7～10d后再次采收。

[0081] 发明人在种植实践中发现,由于现有的蔬菜大棚,高度不如葡萄大棚高,搭设小拱棚不现实,所以采用了在羊肚菌外源营养袋上方50cm处,在原大棚内每隔80-100cm拉一条绳子,然后在绳子上覆盖黑色塑料薄膜,并且还针对这个高度进行了研究,通过和在羊肚菌外源营养袋上方100cm处,以及直接在羊肚菌外源营养袋上方覆地膜相比,结果发现,50cm处覆膜效果最佳,其原基形成量最高,这可能与50cm处正好形成了一个可以促进羊肚菌生长发育的微环境有关。

[0082] 另外,本发明的发明人还对两种模式的经济效益与原种植情况进行了对比。

[0083] 采用“设施蔬菜+羊肚菌”轮作模式,种植茬口是当年7月份至次年4月份,亩产量1500斤(高产水平可以达2000斤以上),单价40元,每亩菌种、人工等成本10000元,每亩纯收益50000元。

[0084] 而同期若两茬均种植蔬菜,7-10月份种植芹菜、小青菜等品种,芹菜亩产量8000斤,单价0.6元,每亩的种子、肥料、人工、大棚折旧等生产管理成本800元,每亩纯收益4000元;11月-次年4月份种植辣椒、西红柿、黄瓜等品种,以种植西红柿为例,亩产量14000斤,单价1.5元,亩销售额21000元,每亩的种苗、肥料、人工、大棚折旧等生产管理成本6000元,每亩纯收益15000元;合计每亩纯收益是19000元,约占“蔬菜+羊肚菌”轮作模式收益的50%,可见,在不改变原有设施主体结构基础上,通过调整种植品种和模式,每亩纯收益同比增加达1倍以上,本发明的轮作模式可以大大提高农民的经济效益。

[0085] 采用“设施葡萄+羊肚菌”套作模式,种植茬口可以安排在阳光玫瑰等晚熟品种采收之后,利用田间管理空档期进行土壤处理,制备菌种,适时播种,到次年3月中下开始采收,最快4月上旬采收结束进行清茬整地,羊肚菌亩产量1000斤(高产水平可以达2000斤以上),单价40元,每亩菌种、人工等成本10000元,每亩可以增加纯收益30000元。

[0086] 通常情况下,设施葡萄采收结束后到第二年开花结果期,田间不再种植其他农业作物,但是利用空档期种植羊肚菌,不仅可以显著增加亩均纯收益,而且羊肚菌菌丝体及外援营养包等可以作为基质或肥料就地还田,增加土壤有机质含量,改善土壤理化性质。

[0087] 以上所述之实施例,只是本发明的较佳实施例而已,仅仅用以解释本发明,并非限制本发明实施范围,对于本技术领域的技术人员来说,当然可根据本说明书中所公开的技术内容,通过置换或改变的方式轻易做出其它的实施方式,故凡在本发明的原理上所作的变化和改进等,均应包括于本发明申请专利范围内。



图1



图2



图3