

农业综合开发林下食用菌示范项目栽培技术指南

1 林地要求

1.1 林地选择

林地选择应避让饮用水源保护区、大江大河源头汇水区、一级支流两侧、自然保护区的核心区和缓冲区、荒漠化和水土流失严重区、沙尘源区等生态区位重要地区或生态状况极为脆弱地区。

1.2 林分要求

郁闭度 0.6 以上的人工林和天然林，光照较强的区域，需要加遮阳网。

1.3 栽培环境

生产场地应有清洁水源，排水良好，生态环境良好，周围 5km 以内无工矿企业污染源；2km 之内无生活垃圾堆放和各类填埋场；200m 内无集市、水泥厂、石灰厂、木材加工厂等扬尘源；100m 内无禽畜养殖场。

2 栽培工艺

2.1 林地清理

栽培前应清除场地杂草、枯枝等，挖好畦床和排水沟，清洁整理后应进行灭虫和消毒处理，保持栽培场地及周边的清洁。

2.2 林下菌种类

目前，林下栽培的食用菌品种约 40 个，主要有：松茸、牛

肝菌、松乳菇、红菇、羊肚菌、竹荪、木耳、香菇、双孢蘑菇等，各地应依据本区立地条件及林菌生产现状，合理选择栽培品种，确定本区发展重点，合理布局。

2.3 菌种

选择适宜当地环境特点的高产、抗逆性强、种性稳定、商品性能好的优良菌种进行栽培。三级菌种（母种、原种和栽培种）应使用经省级以上农作物品种审定委员会登记的品种，并从有相应资质的供种单位引种。

2.4 栽培基质

栽培基质的主料可选择除桉、樟、槐、苦楝等含有害物质树种外的阔叶树及针叶树种的木屑，棉籽壳、玉米芯、稻草等，基质主料和辅料要求无病虫害、无霉烂、无违禁农药和添加剂等，不得使用转基因作物的秸秆及籽壳。

3 栽培模式

3.1 地表栽培

将发好菌的菌棒(菌包)直接摆放在林下地表，为避免菌棒与地面之间接触引起污染，可在地表上铺膜后再摆放菌棒，或将菌棒摆放在排架上，为增加湿度，在北方地区林下栽培常在摆放的菌棒上方覆盖草帘或扣拱棚，再管理出菇。常见地表栽培种类有：香菇、黑木耳、黄伞、秀珍菇、鲍鱼菇等。

3.2 覆土栽培

建好畦或坑后将菌棒（菌包）脱袋后摆放在畦坑内，菌棒紧密排列或留有间隙，回填土后浇透水，在上面覆土。畦坑深度一般高于菌棒 2cm~3cm；覆土厚度一般高于菌棒表面 2cm~3cm，平齐略高于地面，呈龟背状，覆土层上盖 1~3 层落叶，促进土层内菌丝透气保水。常见覆土栽培种类有：鸡腿菇、金福菇、长根菇、榆黄蘑、草菇、双孢菇、大肥菇、姬松茸、大球盖菇等。

3.3 播种栽培

将发酵好的料或生料堆放于适宜规格的畦床上，逐层播种，播种后用稻草或树叶等覆盖在畦床上，防止雨水冲刷，同时保水、遮阳；干旱地区可在畦床上覆盖塑料膜或扣拱棚，调节温度和湿度，再管理出菇。常见播种栽培种类有：草菇、竹荪、香菇、姬松茸、羊肚菌、蜜环菌、大球盖菇、双孢蘑菇、杏鲍菇等。

3.4 接种栽培

将菌丝人工接种到特定树木的根部，组成互供养分的共生体菌根，再将感染后的树苗进行移植造林。常见接种栽培种类有：块菌、牛肝菌等。

3.5 仿野生栽培

根据栽培季节、菌种确定适宜的栽培方式，畦栽的畦宽和畦长依据立地条件决定，畦建好后，将在室内培养的菌丝体播种在林下畦床上，播种后盖上薄膜，在薄膜上打出气孔，再覆盖适量

的泥土。常见仿野栽培种类有：松茸、鸡枞菌、竹荪、灰树菇、猴头菇、鸡腿菇、黑木耳、平菇、榆黄菇、草菇等。

4 栽培后管理

根据林下食用菌种类和生长发育的不同阶段，适度调整温度和湿度，在菌丝体生长期，多数林下食用菌要求培养料含水量为60%~65%、空气湿度为60%~70%；在子实体发育期，湿度为85%~90%。在干旱或缺水时可采用林下食用菌微喷系统或人工补水。

5.病虫害防治

5.1 原则

应贯彻预防为主，综合防治的植保方针，优先使用生物和物理防控措施，安全用药，合理用药。

5.2 农药选择

宜选用国家登记可在食用菌生产使用的农药；不应使用剧毒、高毒、高残留农药。严格按照使用方法喷施，禁止采后向菇体上喷药。

5.3 场地

在林地畦床准备前要清理杂草、枯枝、积水和有机残体；杜绝污染物。畦床林地及四周撒石灰粉，或喷石灰水，喷波尔多液用于杀菌消毒。栽培期在菌株感染部位撒石灰粉，去除腐烂菇和病菇，减少侵染源。出菇期不宜使用化学农药，应将菇体全部采收，然后进行药剂防治。施药后菇棚应密闭、保温、遮光，创造

利于菌丝生长而不利于子实体形成的环境条件，1 周后，再行催菇管理。

6 采收加工

6.1 采收

根据产品用途和市场需求，确定采收标准，采收时间，采收方式，适时采收。

6.2 保鲜

应选用低水保鲜、真空保鲜和低温保鲜；不应使用保鲜剂等食品添加剂。

6.3 加工

采收后根据需要及时对食用菌进行分级、干制、盐渍、制罐等生产加工。加工、保鲜和贮藏过程中使用食品添加剂时，应符合国家标准，不应使用非食品级化学品和有毒有害物质。

6.4 运输

运输应符合 GB/T 24616 的规定，在运输过程中应有保持干燥、防压、防晒、防雨、防尘等措施，不可与有毒、有害物品或有异味的物品混装运载，并注意保鲜。

表A 林下食用菌基质常用化学添加剂种类、功效、用量和使用方法

添加剂种类	功效、用量和使用方法
尿素	补充氮源，用量 0.1%~0.2%，均匀拌入料中
硫酸铵	补充氮源，用量 0.1%~0.2%，均匀拌入料中
碳酸氢铵	补充氮源，用量 0.2%~0.5%，均匀拌入料中
氰氨化钙	补充氮源和钙元素，用量 0.2%~0.5%，均匀拌入料中
磷酸二氢钾	补充磷元素和钾元素，增加缓冲容量，0.05%~0.2%，均匀拌入料中
磷酸氢二钾	补充磷元素和钾元素，增加缓冲容量，0.05%~0.2%，均匀拌入料中
石灰	补充钙元素，提高酸碱度，抑制霉菌侵染，用量 1%~5%，均匀拌入料中
石膏	补充钙元素和硫元素，增加缓冲容量，用量 1%~2%，均匀拌入料中
碳酸钙	补充钙元素，增加缓冲容量，用量 0.5%~1%，均匀拌入

表B

部分食用菌国家标准和行业标准

标准类别	标准号	标准名称
产地标准	GB 3095-2015	《环境空气质量标准》
产地标准	GB 5749-2006	《生活饮用水卫生标准》
产地标准	GB 15618-1995	《土壤环境质量标准》
产地标准	NY/T 391-2000	《绿色食品产地环境条件》
产地标准	NY 5358-2007	《无公害食品 食用菌产地环境条件》
菌种标准	GB 19169-2003	黑木耳菌种
菌种标准	GB 19170-2003	香菇菌种
菌种标准	GB 19171-2003	双孢蘑菇菌种
菌种标准	GB 19172-2003	平菇菌种
菌种标准	GB/T 23599-2009	草菇菌种
菌种标准	NY 862-2004	杏鲍菇和白灵菌菌种
菌种标准	NY/T 528-2010	食用菌菌种生产技术规程
菌种标准	NY/T 1846-2010	食用菌菌种检验规程
菌种标准	NY/T 1731-2009	食用菌菌种良好作业规范
菌种标准	NY/T 1742-2009	食用菌菌种通用技术要求
基质标准	NY 5099-2002	无公害食品食用菌栽培基质安全技术要求
基质标准	NY/T 1935-2010	食用菌栽培基质质量安全要求
基质标准	NY/T 1934-2010	双孢蘑菇、金针菇贮运技术规范
栽培标准	GB/T 23189-2008	平菇
栽培标准	GB/T 6192-2008	黑木耳
栽培标准	GB/T 23188-2008	松茸
栽培标准	GB/T 23190-2008	双孢蘑菇
栽培标准	GB/T 23191-2008	牛肝菌美味牛肝菌
栽培标准	GB/T 21125-2007	食用菌品种选育技术规范
加工标准	NY/T 1836-2010	白灵菇等级规格
加工标准	NY/T 1838-2010	黑木耳等级规格
加工标准	NY/T 1790-2009	双孢蘑菇等级规格
加工标准	LY/T 1919-2010	元蘑干制品
加工标准	NY/T 12C4- 2006	食用菌热风脱水加工技术规范

标准类别	标准号	标准名称
加工标准	LY/T 124649-2005	保鲜黑木耳
加工标准	LY/T 126651-2005	松口蘑采收及保鲜技术规程
卫生标准	GB 7096-2003	食用菌卫生标准
卫生标准	GB 7098-2003	食用菌罐头卫生标准
卫生标准	GB 11675-2003	银耳卫生标准
卫生标准	NY 5095-2002	无公害食品 香菇
卫生标准	NY 5096-2002	无公害食品 平菇
卫生标准	NY 5097-2002	无公害食品 双孢蘑菇
卫生标准	NY 5098-2002	无公害食品 黑木耳
卫生标准	NY 5187-2002	无公害食品 罐装金针菇
卫生标准	NY 5246-2004	无公害食品 鸡腿菇
卫生标准	NY 5247-2004	无公害食品 茶树菇
卫生标准	NY/T 223-1994	侧耳
卫生标准	NY/T 224-2006	双孢蘑菇
卫生标准	NY/T 445-2003	口蘑
卫生标准	NY/T 446-2003	灰树花
卫生标准	NY/T 695-2003	毛木耳
卫生标准	NY/T 833-2003	草菇
卫生标准	NY/T 834-2003	银耳
卫生标准	NY/T 836-2003	竹荪
卫生标准	LY/T 1696-2007	姬松茸
卫生标准	SB/T 10038	草菇
卫生标准	GH/T 1013-1998	香菇
检测标准	GB/T 15672-2009	食用菌中总糖含量的测定
检测标准	GB/T 15673-2009	食用菌中粗蛋白含量的测定
检测标准	GB/T 15674-2009	食用菌中粗脂肪含量的测定
检测标准	GB/T 12532-2008	食用菌灰分测定
检测标准	GB/T 12533-2008	食用菌杂质测定
检测标准	GB/T 5009.189-2003	银耳中米酵菌酸的测定
检测标准	GB/T 23775-2009	压缩食用菌
检测标准	NY/T 1730-2009	食用菌菌种真实性鉴定 ISSR 法
检测标准	NY/T 1743-2009	食用菌菌种真实性鉴定 RAPD 法

标准类别	标准号	标准名称
检测标准	CCGF 108.3-2010	食用菌
检测标准	SN/T 2074- 2008	主要食用菌中转基因成分定性 PCR 检测方法
检测标准	NY/T 1257-2006	食用菌中荧光物质的检测
检测标准	NY/T 1283-2007	香菇中甲醛含量的测定
检测标准	NY/T 1284-2007	食用菌菌种中杂菌及害虫的检验
检测标准	NY/T 1373-2007	食用菌中亚硫酸盐的测定充氮蒸馏-分光光度计法