

浙江省地方标准

DB33/T 748—2016

代替DB33/T 748.1-2009和DB33/T 748.2-2009

北冬虫夏草生产技术规程

Production for *Cordyceps militaris* (L.) Link cultivation

2016-12-31 发布

2017-01-31 实施

浙江省质量技术监督局 发布

前 言

本标准根据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替了DB33/T 748.1-2009《北冬虫夏草栽培技术规程 第1部分：菌种》和DB33/T 748.2-2009《北冬虫夏草栽培技术规程 第2部分：栽培技术规程》，与DB33/T 748.1-2009和DB33/T 748.2-2009相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除“栽培容器”和“刺孔”的定义；
- 删除“附录A 常用药剂的配制及使用”中“多菌灵”和“蚊香”的内容；
- 增加“场地设施”、“产地初加工”等章节；增加病虫害物理防治。

本标准由浙江省农业厅提出。

本标准由浙江省种植业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江博士园生物技术有限公司、浙江省景宁畲族自治县农业局。

本标准主要起草人：刘卿、刘宇、刘宁、陈钢铭、夏建平。

北冬虫夏草生产技术规程

1 范围

本标准规定了北冬虫夏草[*Cordyceps militaris* (L.) Link]生产技术规程的栽培基质、菌种制作、栽培瓶制作、灭菌和接种、菌丝培养、出草管理、采收和栽培管理、档案建立与管理等技术要求。

本标准适用于北冬虫夏草的室内容器生产。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 12728 食用菌术语

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB 15569 农业植物调运检疫规程

NY 5099 无公害食品 食用菌栽培基质安全技术要求

3 术语和定义

GB/T 12728 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

栽培容器

装有混合培养料的透光的玻璃容器或聚丙烯塑料容器。

3.2

子座

由菌丝分化而成的垫状结构，由菌丝体单独形成或由菌丝体和寄生组织共同形成。

3.3

促进子座形成

采用控温、调湿、光线刺激及增氧等方法促使北冬虫夏草子座形成的过程。

3.4

出草

子实体（子座）形成并逐渐发育成熟的过程。

3.5

豆天蛾蛹粉

豆天蛾(一种属鳞翅目、天蛾科的天蛾)蛹进行干燥精细粉碎后的粉末。

3.6

柞蚕蛹粉

柞蚕（一种鳞翅目、大蚕蛾科的蚕）蛹进行干燥精细粉碎后的粉末。

3.7

蚕蛹粉

蚕（一种鳞翅目、蚕蛾科的蚕）蛹进行干燥精细粉碎后的粉末。

4 要求

4.1 栽培基质

4.1.1 技术要求

应符合 NY 5099 的规定。

4.1.2 主料

小麦、大米。要求新鲜、洁净、干燥、无虫、无霉、无异味。

4.1.3 辅料

麦麸、玉米粉、大豆粉、豆天蛾蛹粉、柞蚕蛹粉、蚕蛹粉等。要求新鲜、洁净、干燥、无虫、无霉、无异味。

4.1.4 营养添加剂

营养添加剂符合附录 A 中的 A.1 规定。

4.1.5 栽培基质处理

基质中不应加入任何农药及抗生素，不得使用植物生长调节剂和含有植物生长调节剂或成分不清的混合型基质添加剂。

4.2 水

应符合 GB 5749 的规定。

4.3 环境要求

300 m 方圆之内无禽兽舍，无垃圾（粪便）场，无污水和其他污染源（如石灰厂、水泥厂等）。

4.4 场地布局设施

4.4.1 场地设施

宜选择通风良好、水源清洁的区域。生产区布局合理，应与原料仓库、成品仓库、生活区分开，灭菌室、冷却室、接种室、培养室应各自独立、方便操作。管理制度明示上墙。

4.4.2 初加工场地

北冬虫夏草初加工的厂址、环境卫生和原料采购、加工、包装、贮存及运输等环节的场所、设施、

人员等应符合 GB 14881 中的相关规定。

4.5 菌种制作

4.5.1 种源选用

选用北冬虫夏草[*Cordyceps militaris* (L.) Link] 经过品种审定或鉴定确认, 种性好、抗逆性强, 对当地自然环境适应的种源。

4.5.2 母种制作

4.5.2.1 培养基

4.5.2.1.1 PDA 培养基配方

马铃薯200g、葡萄糖20g、琼脂18 g~20 g、水1000 mL。

4.5.2.1.2 改良 PDA 培养基配方

马铃薯200 g、葡萄糖20 g、磷酸二氢钾2 g、硫酸镁1.5 g、琼脂18 g~20g 、水1000 mL。

4.5.2.1.3 制作方法

将去皮马铃薯切片置容器内加水1000 mL, 煮沸15 min, 过滤, 加入葡萄糖和琼脂, 补足水至1000 mL, 加热溶解; 琼脂溶解后, 用分装器装入试管中, 装量为试管长的1/5, 塞上棉塞。置灭菌锅中, 在0.1 MPa 压力下灭菌0.5 h, 自然落磅; 将试管趁热排放在斜面板上冷却。

4.5.2.2 转管扩繁

经过出草鉴定合格的母种。以1:20~1:30进行转管, 在22 °C~25 °C环境中培养, 菌丝长满试管斜面即可使用。

4.5.2.3 贮存

母种一般在冰箱中保藏, 保藏温度为4 °C~5 °C。

4.5.3 原种、栽培种制作

4.5.3.1 培养基

4.5.3.1.1 配方一: 玉米粉2 g、葡萄糖2 g、蛋白胨1 g、酵母粉0.5 g、KH₂PO₄ 0.1 g、MgSO₄ 0.05 g, 加水至100 ml。

4.5.3.1.2 配方二: 马铃薯20 g、玉米粉3 g、葡萄糖2 g、蛋白胨0.3 g、KH₂PO₄ 0.15 g、MgSO₄ 0.05 g, 加水至100 ml。

4.5.3.2 装瓶、装罐

4.5.3.2.1 原种

按比例将培养料均匀装入三角瓶中, 500mL三角瓶装液量为100 mL~200 mL, 用透气硅胶塞封口。

4.5.3.2.2 栽培种

按比例将培养料均匀装入发酵罐中, 60 L发酵罐装料50 L培养液。

4.5.3.3 灭菌

4.5.3.3.1 原种

在0.11 MPa压力下热力灭菌0.5 h。

4.5.3.3.2 栽培种

在0.11 MPa压力下热力灭菌2 h。

4.5.3.4 接种

4.5.3.4.1 原种

培养料冷却到24℃以下，在无菌条件下接种，每支母种接1瓶原种；每300 mL原种接10 L栽培种。

4.5.3.4.2 栽培种

培养料冷却到24℃以下，在无菌条件下接种，进行发酵罐接种，每个发酵罐接1000 ml~1500 ml原种。

4.5.3.5 培养

4.5.3.5.1 原种

22℃~25℃静置培养48 h后，置于摇床上进行振荡培养，140r/min~160r/min，培养90 h~120 h。

4.5.3.5.2 栽培种

22℃~25℃ 60 L发酵罐按70L/min通气量进行通气搅拌，培养24 h。

4.5.3.6 贮存

原种、栽培种应在培养结束后及时使用，不能及时使用时应在适温4℃~16℃、干燥（相对湿度60%~70%）、通风、清洁、避光的室内整罐保藏，可保藏24 h。

4.6 栽培技术

4.6.1 栽培季节

在自然条件下，一般2月中下旬栽培接种，5月中下旬采收；8月中下旬栽培接种，11月采收，条件允许可周年栽培。

4.6.2 推荐配方

4.6.2.1 小麦 68%，豆天蛾蛹粉 26%，蔗糖 5%，蛋白胨 1%，维生素 B₁ 0.001%。

4.6.2.2 大米 68%，柞蚕蛹粉 26%，蔗糖 5%，蛋白胨 1%，维生素 B₁ 0.001%。

4.6.2.3 大米 68%，蚕蛹粉 26%，蔗糖 5%，蛋白胨 1%，维生素 B₁ 0.001%。

4.6.3 装料

先将小麦或大米等主料和辅料配比混合，按料水比为1:1装入栽培容器中，透气盖封口或聚丙烯膜封口。

4.6.4 灭菌

将装好培养基栽培容器移入灭菌锅内高压灭菌（压力为0.10 MPa~0.14 MPa，温度为121℃~

126 ℃) 保持 1.5 h~2.0 h, 或常压灭菌(温度为 100 ℃) 保持 10 h~12 h。

4.6.5 冷却

灭菌后移入冷却室内, 冷却至 24 ℃以下移入接种室内。

4.6.6 接种

接种环境要求清洁、干燥, 用消毒剂对地面、墙壁进行消毒, 消毒剂符合附录 A 中的 A.2 规定; 栽培瓶在接种室内用消毒剂密闭熏蒸 1.5 h~2 h 后接种, 消毒剂符合附录 A 中的 A.2 规定; 每瓶栽培瓶约接 5 mL 液体菌种或固体菌种 10 g。

4.6.7 菌丝培养

4.6.7.1 培养室环境要求

培养室应经消毒, 要求清洁、干燥、通风、遮光。

4.6.7.2 培养方法

采用容器栽培, 立体架式, 层架 6 层~7 层, 层距为 40 cm~50 cm。

4.6.7.3 培养管理

发菌室温度宜为 18 ℃~23 ℃, 空气相对湿度 65%~70%; 遮光, 使发菌室基本黑暗。适时开门窗进行通风换气, 保持发菌室空气新鲜; 接种后每个星期至少检查一次, 及时剔除感染杂菌的栽培容器。

4.6.7.4 培养时间

室内培养 20 d~25 d, 至菌丝长满。

4.7 增氧

用聚丙烯薄膜封口的容器, 菌丝长满菌瓶后, 刺孔增氧, 刺孔数为每瓶 8 个~10 个。

4.8 出草管理

4.8.1 栽培室要求

培养室应消毒处理, 达到清洁、通风、有散射光 (100 lx~200 lx)。

4.8.2 促进子座形成(促草)

促座时期为菌丝体长满料面时, 保持培养室温度为 16 ℃~18 ℃, 空气相对湿度 90%, 应有散射光 (100 lx~200 lx) 诱导原基形成。

4.8.3 育草

温度保持 18 ℃~22 ℃; 保持培养室空气相对湿度 85%, 应有散射光 (100 lx~200 lx); 保持培养室空气新鲜; 子座生长阶段, 保持空气相对湿度 85%。

4.9 采收与场地初加工

4.9.1 采收

当北冬虫夏草形成子座后，未弹射孢子前采收。采收时，操作人员应戴帽子、口罩，洗净双手，戴上手套，用镊子取出子座，除去杂质后，按规格分类。

4.9.2 干制

即采即烘，可采用热风循环烘干机、专用烘干机等烘干。烘干温度控制在 40℃~60℃。

4.9.3 品质特征

按北冬虫夏草干草的感官指标分为特级、一级、二级、等外品四个级别。其感官指标和理化指标参见附录 B。

4.10 包装

4.10.1 包装容器

接触北冬虫夏草的包装材料应符合食品卫生要求。箱内小包装应选用无毒、透明聚丙烯塑料瓶。包装箱可采用瓦楞纸箱，箱内衬垫应选用清洁干燥、无毒、无异味的瓦楞纸。

4.10.2 包装规格

每箱净重 10 kg~30 kg 或可根据用户需要确定包装规格。

4.11 运输储藏

向外调运北冬虫夏草按 GB 15569 规定执行。干北冬虫夏草应贮存在阴凉、干燥、通风、无鼠的仓库内，产品离地，不靠墙、不得与有毒、有害、有异味的物品共贮。室温保存。鲜北冬虫夏草采收后应及时加工、包装，并进入 1℃~4℃冷库储藏。不得与有毒物质或其他气味重的物质混放。产品在本标准规定的条件下，自生产之日起，干草保质期为 24 个月，鲜草在 1℃~4℃下保质期为 40 天。

4.12 病虫害防治

4.12.1 防治原则

坚持以预防为主，综合防治为辅的原则。

4.12.2 主要病害预防

4.12.2.1 主要病害

霉菌(毛霉、脉孢霉、木霉、黄曲霉)和细菌性基腐病。

4.12.2.2 预防方法

检查种源；保持环境清洁；发现病害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理；子座形成到采收期间禁止使用化学农药。

4.12.3 主要虫害防治

4.12.3.1 主要虫害

菇蝇、菇蚊、螨类。

4.12.3.2 防治方法

阻隔法防害虫，在场地周围控沟，在培养室安装纱门、纱窗防止害虫飞入。用物理驱蚊方法驱虫，按附录 A 中的 A.3 进行操作。发现螨类等虫害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理。

4.12.4 生产记录

在生产过程中应做好生产记录。

5 档案建立与管理

生产单位应保存完整、真实的产地环境质量资料，生产栽培管理和销售记录。生产栽培管理和销售记录包括投入物品的品种、来源、数量、购买时间与地点、用法、使用时间，种植管理操作的时间、方法，收获与产地初加工的时间、方法、操作人员，产品销售等。档案保存不少于 3 年。

6 标准化生产模式图

北冬虫夏草生产技术规程模式图参见附录 C 图 C.1

附录 A
(规范性附录)
常用药剂的配制及使用

A.1 常用营养添加剂种类、功效、用量和使用方法

常用营养添加剂种类、功效、用量和使用方法见表 A.1。

表 A.1 常用营养添加剂种类、功效、用量和使用方法

种类	功效	用量 (%)	使用方法
蔗糖	补充直接碳源营养	1~2	均匀拌入培养液中
磷酸二氢钾(KH ₂ PO ₄)	补充磷和钾	0.1~0.2	均匀拌入培养液中
硫酸镁(MgSO ₄)	补充镁	0.05~0.1	均匀拌入培养液中
蛋白胨	补充蛋白质	0.1	均匀拌入培养液中
维生素 B ₁	补充维生素	0.02	均匀拌入培养液中

A.2 常用消毒剂种类、使用浓度、使用对象和使用方法

常用消毒剂种类、使用浓度、使用对象和使用方法见表 A.2。

表 A.2 常用消毒剂种类、使用浓度、使用对象和使用方法

种类	使用浓度	使用对象	使用方法
乙醇(酒精)	75%	手、接种工具、菌种瓶表面等	浸泡或涂擦
胶胺铜	0.1%	培养室墙壁、竹木结构处	喷雾
气雾消毒剂 (优氯净)	3 g/m ³ ~4 g/m ³	接种室、培养室	密闭烟熏

A.3 害虫防治方法

菇蝇、菇蚊等害虫可在培养室内安装杀虫灯进行防治。

附录 B
(资料性附录)
北冬虫夏草干鲜草品质特征

B.1 分级指标

B.1.1 鲜草分级指标

见表 B.1。

表 B.1 鲜草分级指标表

项目	特 级	一 级	二 级	等外品
子实体(子座)长(cm)	≥11.0	>9.0、≤12.0	>6.0、≤9.0	≤6.0
子实体(子座)直径(cm)	≥0.3	>0.2、≤0.3	>0.1、≤0.2	≤0.1

B.1.2 干草分级指标

见表 B.2。

表 B.2 干草分级指标

项目	特 级	一 级	二 级	等外品
子实体(子座)长(cm)	≥8.0	>6.0、≤8.0	>4.0、≤6.0	≤4.0
子实体(子座)直径(cm)	≥0.2	>0.15、≤0.2	>0.1、≤0.15	≤0.1

B.2 感官指标

B.2.1 鲜草感官指标

见表 B.3。

表 B.3 鲜草感官要求

项目	特 级	一 级	二 级	等外品
色 泽	桔黄色		淡黄色	淡黄色
外 观	子实体(子座)长圆柱形, 前端膨大, 一般长 >11 cm, 粗 3.0 mm~4.0 mm, 无霉变、无杂质	子实体(子座)长圆柱形, 前端明显, 一般长 9 cm~11 cm, 粗 2.0 mm~3.0 mm, 无霉变、无杂质	子实体(子座)长圆柱形, 前端明显, 一般长 6 cm~9 cm, 粗 1.5 mm~2.0 mm, 无霉变、无杂质	子实体(子座)长圆柱形, 前端明显, 一般长 <6 cm, 直径 <1.5 mm, 无霉变、无杂质
气 味	具有北冬虫夏草特有微腥味			

B.2.2 干草感官指标

见表 B.4。

表 B.4 干草感官指标

项目	特级	一级	二级	等外品
色泽	桔黄色		淡黄色	淡黄色
外观	子实体（子座）长圆柱形，前端膨大，一般长 8 cm~10 cm，粗 2.0 mm~3.0 mm，无霉变、干燥、无杂质	子实体（子座）长圆柱形，前端明显，一般长 6 cm~8cm，粗 1.5 mm~2.0 mm，无霉变、干燥、无杂质	子实体（子座）长圆柱形，前端明显，一般长 4 cm~6 cm，粗 1.0 mm~1.5 mm，无霉变、干燥、无杂质	子实体（子座）长圆柱形，前端明显，一般长 <4 cm，无霉变、干燥、无杂质
气味	具有北冬虫夏草特有微腥味			

B.3 质量安全要求

B.3.1 理化指标

理化指标应符合表 B.5 规定。

表 B.5 理化指标

项目	指标
水份, %	≤12
SOD, u/g	≥251
虫草酸, %	≥13.2
虫草素, mg/kg	≥2260
多糖, %	≥3.5

B.3.2 安全卫生指标

应符合 NY/T 749 的规定，具体见表 B.6。

表 B.6 安全卫生指标

项目	要求	
	干	鲜
砷（以 As 计） / (mg/kg) ≤	0.5	0.2
汞（以 Hg 计） (mg/kg) ≤	0.1	0.03
铅（以 Pb 计） (mg/kg) ≤	1.0	0.3
镉（以 Cd 计） (mg/kg) ≤	1.0	0.2

表 B. 6 (续)

项目	要求	
	干	鲜
亚硫酸盐 (以 SO ₂ 计) (mg/kg) ≤	50	
六六六 (HCH, BHC) (mg/kg) ≤	0.1	
滴滴涕 (mg/kg) ≤	0.05	
氰菊酯 (cypermethrin) (mg/kg) ≤	0.05	
溴氰菊酯 (deltamethrin) (mg/kg) ≤	0.01	
敌敌畏 (dichlorvos) (mg/kg) ≤	0.1	
百菌清 (chlorothalonil) (mg/kg) ≤	1.0	
多菌灵 (carbendazim) (mg/kg) ≤	1.0	

B. 4 试验方法

B. 4.1 分级指标

采用直尺和卡尺测定。

B. 4.2 感官要求

B. 4.2.1 色泽、外观、采用目测检验。

B. 4.2.2 气味采用嗅闻检验。

B. 4.2.3 杂质判定按 GB/T 12533 规定执行。

B. 4.3 理化指标

B. 4.3.1 水份

按 GB/T 12531 规定执行。

B. 4.3.2 SOD

按 GB/T 5009.171 活性的测定规定执行。

B. 4.3.3 粗多糖

按中华人民共和国卫生部保健食品检验与评价技术规范规定执行。

B. 4.3.4 虫草酸

按中华人民共和国卫生部保健食品检验与评价技术规范规定执行。

B. 4.3.5 虫草素

按中华人民共和国卫生部保健食品检验与评价技术规范规定执行。

B. 4.4 安全卫生指标

B. 4.4.1 砷

按 GB/T 5009.11 规定执行。

B. 4. 4. 2 汞

按 GB/T 5009. 17 规定执行。

B. 4. 4. 3 铅

按 GB/T 5009. 12 规定执行。

B. 4. 4. 4 镉

按 GB/T 5009. 15 规定执行。

B. 4. 4. 5 亚硫酸盐

按 GB/T 5009. 34 规定执行。

B. 4. 4. 6 六六六、滴滴涕

按 GB/T 5009. 19 规定执行。

B. 4. 4. 7 氯氰菊酯、溴氰菊酯、氰戊菊酯

按 GB/T 5009. 110 规定执行。

B. 4. 4. 8 乙酰甲胺磷、乐果、毒死蜱

按 GB/T 5009. 20 规定执行。

B. 4. 4. 9 百菌清

按 GB/T5009. 105 规定执行。

B. 4. 4. 10 多菌灵

按 GB/T 5009. 188 规定执行。

B. 5 检验规则**B. 5. 1 组批**

同一单位生产、同一生产日期、同一生产条件或同时调进销售的同级子实体（子座）为一组批。

B. 5. 2 抽样

从一组批的不同部位，按随机方法进行取样，抽取样品数量见表 B. 7。

表 B. 7 抽样数量

单位：箱

产品箱数	抽样箱数
≤100	5
101~300	7
301~500	9
501~1000	10
≥1000	15
注：产品数量少于 5 件的全检。	

附录 C
(资料性附录)
北冬虫夏草生产技术规程模式图

栽培条件	在自然条件下，一般2月中下旬栽培接种，5月中下旬采收；8月中下旬栽培接种，11月采收，条件允许可周年栽培。	生产流程	菌种制作	装料、灭菌、冷却、接种	菌丝培养	出草管理	采收			
		主要操作要点	应选用种性好、抗逆性强，对当地自然环境适应的种源。采用PDA培养基或改良PDA培养基。母种一般在冰箱中保藏，保藏温度为4℃~5℃。	接种环境要求清洁、干燥，用消毒剂对地面、墙壁进行消毒，消毒剂符合附录A中的A.2规定。栽培瓶在接种室内用消毒剂密闭熏蒸1.5h~2h后接种，消毒剂符合附录A中的A.2规定。每瓶栽培瓶约接5mL液体菌种或固体菌种10g。	培养室应经消毒，要求清洁、干燥、通风、遮光。发菌室温度宜为18℃~23℃，空气相对湿度65%~70%。遮光，接种后每个星期至少检查一次，及时剔除感染杂菌的栽培容器。	培养室应消毒处理，达到清洁、通风、有散射光（100lx~200lx）。保持培养室空气相对湿度85%，保证有散射光	当北冬虫夏草形成子囊后，未弹射孢子前采收时，操作人员应戴帽子、口罩，洗净双手手套，用镊子取出子座，除去杂质后，按规			
		生产流程	选别	干制	包装	贮存	运输			
		主要操作要点	按北冬虫夏草干草的感官指标分为特级、一级、二级、等外品四个级别。其感官指标和理化指标参见附录C。	即采即烘，可采用热风循环烘干机、专用烘干机等烘干。烘干温度控制在40℃~60℃。	接北冬虫夏草的包装材料应符合食品卫生要求。箱内小包装应选用无毒、透明聚丙烯塑料瓶。包装箱可采用瓦楞纸箱，箱内衬垫应选用清洁干燥、无毒、无异味的瓦楞纸。	干北冬虫夏草应贮存在阴凉、干燥、通风、无鼠的仓库内，产品离地，不靠墙、不得与有毒、有害、有异味的物品共贮。室温保存。鲜北冬虫夏草采收后必须及时加工、包装，并进入1℃~4℃冷库储藏。严禁与有毒物质或其他气味重的物质混放。产品在本标准规定的条件下，自生产之日起，干草保质期为二十四个月，鲜草在1℃~4℃下保质期40天。	向外调运北冬虫夏草按GB15569规定执行。			
关键控制点	坚持以预防为主，综合防治为辅的原则。严格检查种源。保持环境清洁。发现病害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理。子座形成到采收期间禁止使用化学农药。阻隔法防害虫，在场地周围控沟，在培养室安装纱门、纱窗防止害虫飞入。发现螨类等虫害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理	主要病虫害防治	毛霉	脉孢霉	木霉	黄曲霉	细菌性基腐病	菇蝇	菇蚊	螨类
严格检查种源。保持环境清洁。发现病害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理。子座形成到采收期间禁止使用化学农药。		阻隔法防害虫，在场地周围控沟，在培养室安装纱门、纱窗防止害虫飞入。用物理措施杀害虫，按附录A中的A.3进行操作。发现螨类等虫害及时清除，移出培养室，并进行无害化处理。								

图 C.1 北冬虫夏草生产技术模式图