

《高海拔乌天麻栽培：蜜环菌生产技术规程》 编制说明

一、标准制定的意义

天麻是名贵的传统中药，在我国入药已有 2000 余年的历史，同时也是一种食品，在 2023 年 11 月，经安全性评估及试点生产经营，天麻等 9 种物质纳入《按照传统既是食品又是中药材的物质目录管理规定》。天麻是一种无根无绿色叶片的兰科植物，无法独立生存，其生活史完全依靠与两种真菌共生完成，即种子萌发过程依赖萌发菌（小菇属真菌），块茎生长依赖蜜环菌。两种真菌的菌种质量、菌材加工、伴生方式与时机等，均可严重影响天麻的栽培效果。

目前，《中国植物志》记载天麻共有五个变型，即红天麻、乌天麻、绿天麻、黄天麻、松天麻。市场广泛栽培红天麻、绿天麻、乌天麻、以及杂交品种；红天麻生长速度快、栽培地区海拔较低、两菌生产较为成熟，因此占据市场 90% 的份额，但也存在麻形差、折干率低、风味口感苦涩等品质上的缺点，因此价格低、市场认可度低。而乌天麻 *Gastrodia elata* Bl. f. *glauca* S. Chow，为天麻的一种优质变型，茎灰棕色，带白色纵条纹，花蓝绿色；乌天麻块茎折干率高，是优良品种；只在海拔 1200-2000 米的山区栽培生产的乌天麻，品质佳，口感好，价格高，为高海拔乌天麻。

由于乌天麻在生长区域、伴生菌种与共生习性，与红天麻存在较大差异。而长期以来，因红天麻及杂交麻的市场栽培面积广、市场占有率高，大多数的天麻栽培技术标准，以红天麻或杂交麻的伴生菌种生产为基础研发，并不适宜乌天麻栽培生产。以至于，套用不适宜的生产技术规程后，蜜环菌产品质量不佳，造成乌天麻块茎生长缓慢，栽培周期延长，产量降低，甚至绝收。

目前，我们收集全国不同地区天麻生产使用的蜜环菌，包括蜜环菌、高卢蜜环菌等共计 130 多株，并筛选到适宜高海拔乌天麻栽培的优质蜜环菌菌株。蜜环菌菌株筛选、生产方式以及伴生过程，对乌天麻块茎生长尤为关键，而本标准针对已筛选得到适宜乌天麻栽培的优质蜜环菌菌株，制定适宜的蜜环菌生产技术规程。通过资料研究，发现以往的蜜环菌生产技术规程研究较少。在 2015 年，吉林省颁布的《有机天麻林下生产技术规程 DB22/T 2267》、以及同年云南省颁布

《昭通乌天麻 第 6 部分：萌发菌、蜜环菌生产技术规程 DB53/T 684.6-2015》中有所涉及，为本地区的天麻产业发展提供了科学依据。但以上标准或并非针对适宜高海拔乌天麻栽培用的蜜环菌，或并不适宜更为广泛的乌天麻栽培区域。因此，目前依然缺乏适宜高海拔乌天麻的蜜环菌生产技术标准，使得菌种品质良莠不齐，以致乌天麻药材产量和质量得不到保证。因此，急需建立科学、规范的，针对高海拔乌天麻栽培的蜜环菌生产技术规程，指导蜜环菌科学合理的生产，有效控制生产成本、提高菌种质量，实现较高的经济效益和社会效益，从而促进乌天麻产业可持续性发展。

本项目对蜜环菌的术语和定义、生产要求、生产工艺流程、培养基配置、接种、培养、包装、质检、贮存及使用几个方面建立了标准，能为高海拔乌天麻生产用的蜜环菌，产品质量控制提供技术支持，为保证乌天麻产业长期稳定发展做出贡献。

二、制定过程

2020 年 8 月至今，本团队在四川、云南、贵州、陕西、安徽等地进行了天麻栽培生产，蜜环菌生产的实地调研，收集了蜜环菌菌种的管理、检测、市场质量状况等信息，广泛听取了种植户、企业和地方政府反馈的信息和建议，这为本标准的正式立项奠定了社会基础。

2023 年 5 月，中国医学科学院药用植物研究所成立了标准起草小组，制定了工作方案。标准起草小组检索并梳理了国内外同类标准及资料，这为本标准的起草提供了参考。

2023 年 6 月-9 月，标准起草小组成员落实工作方案，完成了本标准的起草工作，在小组内部进行了数次的讨论与修改，形成了第一版的标准。随后，我们邀请从事天麻、蜜环菌培育与生产的一线管理和技术人员对本标准进行审阅和修改，以实际出发的视角完善了本标准。最后，按照中国菌物学会要求，进行了标准的优化与提交工作。

三、制定依据

本标准严格按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》和《中国菌物学会团体标准管理办法》的要求编写。同时参照《GB/T 12728

食用菌术语》、《NY/T 528 食用菌菌种生产技术规程》、《NY/T 1935 食用菌栽培基质质量安全要求》、《DB51/T 1640 天麻生产技术规程》等文件及相关资料制定。

四、编写原则

由于乌天麻栽培地域广泛，各地经济条件和蜜环菌培养技术的参差不齐，因此，本标准尽可能的兼顾科学性与合理性、理论与实践生产、因地制宜等原则。既考虑标准前瞻性又顾及生产实际，同时实现优质、安全、高效的目标，通过充分听取各方意见，确保标准可以作为政府部门监督、指导生产的依据，在实践中切实可行。

五、指标体系

参照国内外公开发表的蜜环菌研究报告、生产实践，结合行业内蜜环菌生产、培养、贮存和产业发展水平等实际情况，提出了质控指标。在实施过程中，对涉及我国现行有关农业法律、法规和相关的强制性标准内容，本标准同样适用。

六、与有关现行法规和强制性标准的关系

本标准规定项的实施，须符合上位法规的强制性要求，包括但不限于《食用菌菌种管理办法（2006年）》、《食品微生物学检验 培养基和试剂的质量要求 GB 4789.28-2013》等。

七、标准主要技术内容的说明

本标准规定了适宜高海拔乌天麻栽培的蜜环菌菌种生产的适用范围、术语和定义、要求、工艺流程、质量检验、包装、贮存及使用等。其主要技术内容的说明如表 1：

表 1. 高海拔乌天麻栽培用蜜环菌菌种生产技术质量检验内容

项目	技术要求	样品	样品	样品	样品	样品	样品
		1	2	3	4	5	6
蜜环菌	为乌天麻块茎生长提供基础营养的共生真菌，为伞菌目小皮伞科蜜环菌属的部分真菌菌株，如高卢蜜环菌。	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求

菌株检查	蜜环菌母种每年在种源进入扩大生产程序之前, 应进行菌种质量和种性检验, 包括纯度、活力、菌丝长势的一致性、菌丝生长速度、菌落外观等, 验证种性。	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求
母种生产基质	培养基: (1) 去皮有机马铃薯 200 g, 麦麸 20g, 葡萄糖 20 g, 琼脂 8 g, 过滤加去离子水定容至 1000 mL。基质装入玻璃试管内。蜜环菌基质, 每只试管的分装量为试管长度的 1/2 至 2/3, 塞上棉塞或硅胶塞。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。
母种生产条件	灭菌: 高压灭菌锅灭菌 30 min (0.12 MPa~0.15 MPa, 121 °C~122 °C), 灭菌结束后蜜环菌母种须直立放置, 冷却备用。 接种: 在超净工作台上或接种箱内, 用无菌操作法, 用接种铲挑取直径 0.5cm 的纯菌种, 转接于试管斜面培养基上。并贴标签。标签内容包括编号、来源、接种时间等。 培养 (检查): 蜜环菌接种后, 将接种好的试管放置在 18 °C~20 °C 的恒温培养箱中, 待蜜环菌菌丝长满培养基 (18 d~30 d)。培养过程中及时剔出菌丝长速慢, 稀疏、不匀、发黑、污染者。母种转管次数控制在 5 次内。	27 天长满。	19 天长满。	23 天长满。	23 天长满。	26 天长满。	22 天长满。
原种基质配方	(1) 土豆 100g, 麦麸 30g, 木屑 30g, 松针 20g, 黄豆粉 20g, 玉米粉 20g, 葡萄糖 10g, 硫酸镁 1g, 磷酸二氢钾 2g, 琼脂 18g, 加去离子水定容至 1000 mL。 (2) 麦麸 20%, 木屑 75%, 玉米碴 5%, 含水量 75%。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(2) 培养基。	(2) 培养基。	(2) 培养基。
原种生产条件	分装: 基质装入菌种瓶内。用 500 mL 菌种瓶, 装瓶至瓶肩处, 中间打一通气孔, 盖塞。 灭菌: 高压灭菌锅灭菌 90min (0.12 MPa~0.15 MPa, 121 °C~125 °C), 冷却后备用。 接种: 在超净工作台上或接种箱内, 用无菌操作法, 挑取直径 1.5 cm~3.0 cm 左右的优质母种块 (连同培养基), 移植接种于原种培养基上端中央, 随即盖塞或扎口。并对同一批次的贴上标签。标签内容包括编号、来源、接种时间等。 培养 (检查): 蜜环菌接种后, 将接种好的菌种袋放置在 18 °C~20 °C 的恒温培养室中培养 30 d~60 d, 蜜环菌菌丝即可长满整个培养基。培养过程中, 培养过程中及时剔出菌丝长速慢, 稀疏、不匀、发黑、污染者。	52 天长满。	39 天长满。	44 天长满。	50 天长满。	58 天长满。	49 天长满。
栽培种基质配方	(1) 木棒, 用含硫酸镁 0.1%, 磷酸二氢钾 0.2% 的水浸泡 24 小时即可。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。	(1) 培养基。
栽培种生产条件	分装: 蜜环菌采样菌种瓶或菌种袋装袋至瓶肩处或距离袋口为 5 cm 左右, 盖塞。 灭菌: 高压灭菌锅灭菌 210 min (0.12 MPa~0.15 MPa, 121 °C~125 °C), 冷却后备用。 接种: 在无菌室内, 用无菌操作法, 挑取直径 3.0 cm~4.0 cm 左右的优质原种块 (连同培养基), 移植接种于原种	68 天长满。	71 天长满。	70 天长满。	63 天长满。	67 天长满。	66 天长满。

	培养基上端中央，随即盖塞或扎口。并对同一批次的贴上标签，标签内容包括编号、来源、接种时间等。 培养（检查）：蜜环菌接种后，将接种好的菌种袋放置在18℃~20℃的恒温培养室中培养60d~75d，蜜环菌菌丝即可长满整个培养基，培养过程中及时剔出菌丝长速慢，稀疏、不匀、发黑、污染者。						
菌种的使用	选择菌丝健壮，新鲜，无污染，无霉变的蜜环菌栽培种，用于菌材的生产。	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求

各样品均符合标准的要求。

《高海拔乌天麻栽培：蜜环菌生产技术规程》团体标准编制工作组

2023年10月30日