

ICS 65.020.20
C 05



团 体 标 准

T/CACM ****—20**

茯苓规范化生产技术规程

Technical Procedures for Good Agricultural Practice of Poria
(发布稿)

20**-**-**发布

20**-**-**实施

中 华 中 医 药 学 会 发 布

目 次

前 言 I

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 茯苓规范化生产流程图 5

5 茯苓规范化生产技术 7

附录 A 12

附录 B 14

附录 C 19

参考文献 22

前 言

《茯苓规范化生产技术规程》（以下简称“本标准”）按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准附录 A、附录 B 是规范性附录，附录 C 是资料性附录。

本标准由中国医学科学院药用植物研究所和湖北省中医药研究院提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：湖北省中医药研究院、湖南省靖州苗族侗族自治县茯苓专业协会、九州通集团九信（武汉）中药研究院有限公司、福建省农科院药用植物研究中心、安徽省农业科学研究院园艺研究所、上海市药材有限公司、湖北辰美中药有限公司、安徽天赋生物科技有限公司、中国医学科学院药用植物研究所、重庆市药物种植研究所。

本标准主要起草人：王克勤、黄鹤、王先有、吴卫刚、陈体强、李卫文、朱光明、彭鹏、苏玮、舒少华、付杰、万鸣、汪琦、李琦、王文治、魏建和、王文全、王秋玲、杨小玉、辛元尧、王苗苗。

茯苓规范化生产技术规程

1 范围

本标准确立了茯苓规范化生产流程，关键控制点及技术参数，茯苓规范化生产各环节的技术规程。

本标准适用于按照《中药材生产质量管理规范》实施规范化生产茯苓。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注明日期的版本适用于本标准。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版本）适用于本标准。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

DB 42/T 570-2009 中药材 茯苓菌种生产技术规程

DB 42/T 1006-2014 中药材 茯苓生产技术规程

DB43/T 842-2013 靖州茯苓菌种

DB35/T 1595-2016 松菟栽培茯苓技术规范

T/CACM XXX-2019 中药材规范化生产技术规程通则 植物药材

3 术语和定义

T/CACM XXX-2019 以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

中药材规范化生产 Good agricultural practices for Chinese materia medica

指按照《中药材生产质量管理规范》（简称中药材GAP）的要求，实施药材生产，保证中药材优质安全的生产过程。

3.2

技术规程 Technical procedures (TP)

指为实现中药材生产顺利、有序进行,保证中药材生产质量,对中药材生产的基地选址,种子种苗,种植或野生抚育,采收与产地初加工,以及包装、放行与储运等,所做的技术规定和要求,是实施中药材规范生产的核心技术要求和实施指南。

3.3

茯苓 *Poria*

多孔菌科真菌茯苓 *Poria cocos* (Schw.)Wolf的干燥菌核。

3.4

菌种 pure culture

经人工培养并可供进一步繁殖或栽培使用的茯苓菌丝体及其生长基质组成的繁殖材料,包括母种、原种、栽培种,其中母种是用微生物组织分离方法,从茯苓菌核内分离培养得到的茯苓纯菌丝菌种,亦称试管种、一级种;原种是由茯苓母种经小规模扩大培养,供制作栽培种的茯苓纯菌丝菌种,亦称二级种;栽培种是由茯苓原种经扩大培养而得,直接用于茯苓栽培的纯菌丝菌种,亦称生产种、三级种。

3.5

种苓 mother sclerotium

经精心培育、选择,用于分离茯苓母种的优质鲜茯苓菌核。采自茯苓主产区的丰产、无病虫害的栽培场,从优良品系中提前培育,认真挑选出的个体较大,近球形,外皮较薄,颜色黄棕色或淡棕色,有明显的白色或淡棕色裂纹,重量2.5kg以上,生长旺盛,切或掰开后内部苓肉色白,茯苓气味浓郁,可见乳白色浆汁渗出,外皮完整,无虫咬损伤,无腐烂异样的优质鲜菌核。

3.6

菌龄 cell ages

菌种菌丝体的生长时间,即菌种自接种至使用之间的间隔时间。

3.7

剔枝留梢 cut off branch and keep tip

茯苓段木栽培生产中处理培养料的一种方法。选择晴天将选好的松树砍倒后立即剔去较大的树枝,保留树顶部分小枝及树叶。

3.8

削皮留筋 peel left ribs

茯苓段木栽培生产中处理培养料的一种方法。将剔枝留梢后的松树，由梢向蔸每间隔3cm左右纵向削去宽约3cm、厚约0.5cm的树皮露出木质部，使树干呈不规则的多面柱形。

3.9

苓场 poria field

用于茯苓栽培的场地。

3.10

斗引法 bucket inoculation method

茯苓生产栽培中，培养料接种茯苓菌的方法之一，即将菌种袋顶端打开或侧面划破后，将菌种暴露的部位紧紧靠放在培养料或树蔸顶端使之接种的方法。

3.11

贴引法 close inoculation method

茯苓生产栽培中，培养料接种茯苓菌的方法之一，即将菌种袋顶端打开或侧面划破后，将菌种暴露的部位紧紧贴放在培养料或树蔸顶端侧面使之接种的方法。

3.12

垫引法 the pad inoculation method

茯苓生产栽培中，培养料接种茯苓菌的方法之一。即将菌种袋顶端打开或侧面划破后，将菌种暴露的部位紧紧垫放在培养料或树蔸侧根下面使之接种的方法。

3.13

诱引栽培 induced cultivation

茯苓菌核定点培育的一种创新技术，方法是在茯苓栽培生产的过程中,当茯苓菌丝体生长发育到临近聚集、纽结阶段，选用与原接种茯苓菌种同一品系的新鲜、具有生活力的幼嫩小茯苓菌核块，补充植入到培养料上，以其为“基核”诱导周围菌丝体到此进行定位聚集、纽结，进而形成个体较大的菌核的人工诱导方法。使用的“诱引”应外皮淡棕色、完整、皮薄且裂纹明显、苓肉白色多浆、茯苓气味浓郁的幼嫩小茯苓菌核块。

3.14

上引 mycelium growth onto the pine wood

培养料接菌后，菌种内的茯苓菌丝体向外蔓延生长至培养料上的现象。

3.15

網窖 bundle of pit

培养料接菌后，茯苓菌丝沿着段木留筋处生长到段木下端，并封窖返回生长，出现的茯苓菌丝生长网状联接现象。

3.16

潮苓 fresh sclerotium of *p. cocos*

采收后用于加工茯苓商品的鲜茯苓菌核。

3.17

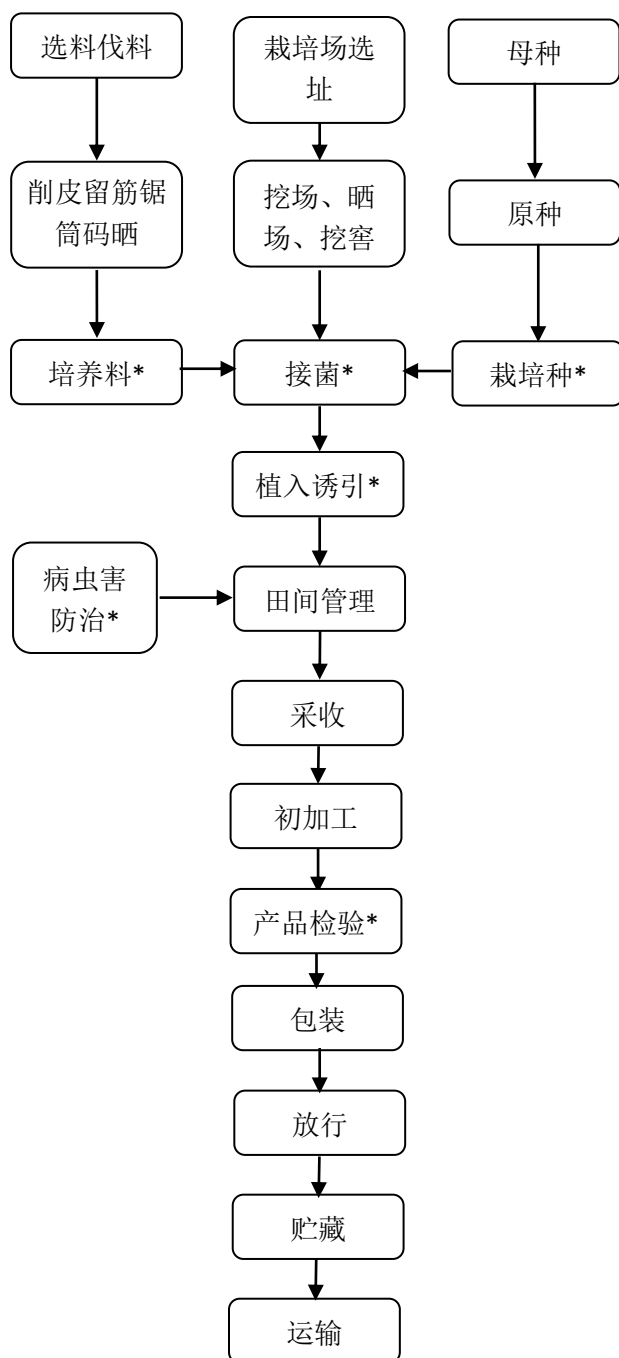
发汗 sweating

传统茯苓产地（初）加工方法，即将采收的潮苓堆码在封闭处，促使其体内水分均匀缓慢逸出，以利于商品茯苓的后期加工，此过程即为“发汗”。

4 茯苓规范化生产流程图

茯苓规范化生产流程，关键控制点及参数。

规范化生产流程：



关键控制点（标有*）及参数：

- 栽培场地选择中性或微酸性、透气的土壤，以砂质壤土、土层深厚、有机质含量稀少的平地或<25度的慢缓坡地。忌三年内种过茯苓或粮食作物的地块。
- 选用松属植物，如马尾松、油松、云南松等。

- 诱引必须使用与栽培种相同菌株培植健壮的幼嫩茯苓菌核。

- 生物防治为主，防止渍水，严禁使用六六六等禁用农药。

- 接种后 6-12 个月采收，可分 1-2 次采收。

- 包装材料宜选用编织袋或纸箱
- 常温库贮藏，注意防潮、防虫，贮藏时间不超过 36 个月。
- 贮藏中禁止硫磺、磷化铝熏蒸

5 茯苓规范化生产技术

5.1 生产基地选址技术规程

5.1.1 产地选择

茯苓药材种植适宜区域为我国东、中、南部的丘陵、中低山区。近年主产区为湖北英山、罗田、麻城，安徽岳西、霍山、金寨，云南楚雄、普洱、丽江、保山、大理、临沧等地，贵州黔东南、铜仁、毕节、遵义，湖南怀化南部的靖州，福建闽北邵武、闽西武平等地。传统道地产区为湖北英山、罗田、麻城，安徽岳西、霍山、金寨，河南商城等大别山区。

5.1.2 地块选择

茯苓栽培多选用松林林间或林缘闲散地块，以生荒地、向阳老林场空地为好，地块在种植茯苓前需荒芜三年，忌连作。栽培场地多选用中性或微酸性的砂质壤土、土层深厚、有机质含量少的平地或<25°的缓坡地；松茺栽培一般选用生长有松树茺的向阳背风的山地，坡度在10~30°为好。

5.1.3 环境检测

生产基地的大气、土壤和水样品的检测按照GAP要求，必须符合相应国家标准，并保证生长期间持续符合标准。环境检测可参考《环境空气质量标准》（GB 3095）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618）、《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。

5.2 种质与种子要求

5.2.1 种质选择

使用的种质为多孔菌科真菌茯苓 *Poria cocos* (Schw.) Wolf。

5.2.2 栽培菌种质量要求

选用的栽培菌种为种源明确，由经当地主管部门审批，具有茯苓菌种生产资质的固定菌种厂生产的优良茯苓栽培菌种。

用于药材生产的茯苓栽培菌种菌龄为30~60d；菌丝洁白致密，生长均匀，布满菌袋，束状菌丝体较多；有的菌丝体尖端可见晶莹露滴状分泌物，茯苓特异香气浓郁；菌袋完整无破损，菌丝无发黄、发黑，无软化，无子实体出现，无杂菌污染。

5.3 茯苓菌种生产技术规程

可参考中华人民共和国农业部2015年4月29日修订的《食用菌菌种管理办法》及《中

药材 茯苓菌种生产技术规程》(DB 42/T 570-2009),《靖州茯苓菌种》(DB 43/T 842-2013)。

5.3.1 茯苓菌种厂的选址与修建

茯苓菌种厂应选建在产区,远离交通干道,通水、通电、通路,无粉尘污染,大气、水质等环境质量必须符合国家相关标准,厂房周围应有绿化树木或草皮,生产区周围无猪圈、牛栏、厕所等污染源。根据国家《种子法》和农业部《食用菌菌种管理办法》有关规定,茯苓菌种厂必须具有相应资质,取得菌种生产经营许可证,配备相应技术人员及设施设备。

5.3.2 母种分离与培育、原种制备及栽培菌种生产

按照附录 B 茯苓菌种生产规程进行。

5.4 种植技术规程

5.4.1 选地整地

用于茯苓栽培的场地应远离城镇、医院、工矿企业、垃圾及废弃物堆积场等污染源,远离公路,水质、大气、土壤等环境无污染,场向朝南或东南、西南的平地或坡地。选定的栽培场地于冬季春节前翻挖,拣净场内杂草、树根、石块等杂物,备用。

5.4.2 培养料的选择与处理

选用树龄 15 年左右的松属植物,如马尾松、油松、云南松等。

冬季或春初将砍伐的松树或挖出的树兜,进行剔枝留梢、削皮留筋、锯筒码晒等处理。树干锯成长 45cm 左右的段木,要求色淡黄,材质新鲜,料干体轻,周身多见细小晒裂纹,手击发出“咚咚”脆响声,无霉斑、无虫蛀痕。松树兜(砍伐后 3 个月至 1 年的最好)凡无腐烂、少松脂、树皮尚未脱落的,直径 12cm 以上均可作培养料,直径 20cm 以上的最佳。

5.4.3 栽培菌种的选择与质量标准

各产区多选用中科院微生物所研制保藏的“茯苓 5.78 菌种”及适宜当地生产的优良菌株做为主要的栽培菌种,如大别山产区为“5.78”及湖北省中医药研究院研制保藏的“茯苓 Z₁”;云贵川湘产区为“5.78”及湖南靖州茯苓协会研制保藏的“茯苓湘靖 28”。各地应淘汰并不再使用自行分离、培育的质量不稳定的各种菌种。菌种质量可参考《中药材 茯苓菌种生产技术规程》(DB 42/T 570-2009),《靖州茯苓菌种》(DB 43/T 842-2013)。

5.4.4 栽种时间

我国中部产区 4 月下旬至 5 月中旬,即农历“谷雨”至“小满”。高海拔地区(海拔 800 米及以上)适当推迟 1~2 周。西南低纬度地区 2 月至 4 月。

5.4.5 栽种方法

茯苓栽种主要为松树段木坑穴栽培,简称为段木栽培,及树松兜原地栽培,简称为松兜

栽培。可参考《中药材 茯苓生产操作规程》（DB 42/T 1006-2014）、《松茺栽培茯苓技术规范》（DB35/T 1595-2016）。

段木栽培 在栽培场顺坡挖长约 70cm、宽约 50cm、深约 30cm 的栽培窖，将段木摆放在窖底，使“削皮”部位靠紧，周围用砂土填紧，使用斗引法或贴引法、垫引法，进行接菌栽种，接种后立即用砂土填实、封窖。以窖间距 15~20cm 继续进行挖窖、接菌栽种，栽种后随即修建排水沟，形成厢场。大别山区每 6~7kg 松树段木，接种栽培菌种 1 袋（400g）。

松茺栽培 利用当年砍伐的成龄松树树茺，其中应对直径 20cm 以上的树茺提前刨开土层亮出主根，砍断侧根，进行削皮留筋处理。栽种前削去树茺地面上部的粗皮，刨开茺周土层，选取较粗侧根并削去部分根皮，采用贴引法或垫引法，进行侧根间夹种、侧根下垫种或树茺顶端贴种等接菌栽种。接种后立即覆土、或用其他遮盖物封窖，并清除杂草、碎石、腐殖层等杂物。一般直径 20cm 的树茺，接种栽培菌种 2~3 袋；粗大的树茺可相应增加。

5.4.6 田间管理

菌丝生长动态监控及检查补救 接菌栽种后分别于 7d、20~30d 及 70d 左右，随机取样检查茯苓菌丝是否“上引”、“网窖”及有无新生菌核形成，进而监控其生长发育情况，对出现的异常现象，及时分析原因，采取措施予以补救。

植入诱引 接菌栽种后 20d 左右，扒开窖面土壤，每窖植入 50g~100g 诱引块，覆土，封窖，进行菌核定点培育的诱引栽培。

清沟排渍 随时清挖排水沟，保持沟道舒畅，降雨季节应注意清沟排渍，防止苓场砂土流失或积水。

覆土掩裂 及时用土覆盖露出地面的段木、菌核生长发育过程中在窖面上出现的龟裂纹和曝露出地面的菌核。

围栏护场 栽培场周修建围栏，防止人畜践踏。

5.4.7 病虫害防治

茯苓病害少见，主要有培养料霉菌感染及菌核软腐病；虫害主要有白蚁及茯苓喙扁蝽。

采用预防为主、综合防治的方法：选用无病害感染的优质栽培菌种；栽培场严禁使用白蚁喜潜栖的“北向场”及“返场”，接菌前进行翻挖，暴晒，清除场内杂草及树根等杂物；培养料应干燥、新鲜，严禁使用陈旧或有杂菌感染、害虫孳生的段木、树茺；选择晴天进行接菌栽种和采收；栽种时培养料要埋得适度，不能过深，排水沟要低于栽培窖底，并经常清沟排渍；接菌后检查，若发现培养料有轻度污染，可扒开窖面土层，进行短期翻晾，并铲除污染部位；污染严重的应更换新料；寻找、挖除茯苓场内及场周的白蚁巢及茯苓虱虫群，或采用诱杀方法聚集、诱杀白蚁；菌核成熟后要全部起挖采收干净，并将栽培后的培养料全部搬离栽培场。

采用化学防治时，应当符合国家有关规定；优先选用高效、低毒的生物农药；避免使用杀虫剂和杀菌剂等化学农药；不使用禁限用农药，农药使用见附录 A、C。

5.5 采挖技术规程

5.5.1 采收时间

常在接菌半年后茯苓菌核成熟时进行，我国中部产区多在 10 月中至 12 月初（农历霜降至大雪），高海拔的产区可相应后延 1~2 周，选择晴天或阴天，忌雨天。

5.5.2 茯苓成熟标志

培养料由淡黄色变为黄褐色，材质呈腐朽状；菌核外皮颜色变深，由淡棕色变为褐色；菌核表面裂纹无新的白色裂纹，且裂纹趋于愈合。

5.5.3 采收方法

首先挖开窖面砂土，掀起段木，取出生长在段木周围、段木上或树蔸侧根间的菌核，放入提前准备用于周转的箩筐（或袋）内，置遮阳阴凉处暂放，集并后运回加工。

5.6 产地初加工技术规程

5.6.1 发汗回润法加工

将采收、集并的鲜菌核（潮苓）按个体大小进行分类，刷除外皮沾留的泥沙、杂物；堆码放置在发汗池内，用干净稻草或草帘严密覆盖后进行“发汗”，期间每隔 3d~4d，缓慢翻动 1 次，待潮苓表面略呈皱缩干燥时，进行“剥皮”，使其露出内部的苓肉；剥下的“茯苓皮”要求尽量大、薄、匀，附着的苓肉少；剥皮后的“潮苓”即可使用机械或手工进行“切制”加工；切制成的茯苓块、片、骰（丁）等产品，立即单层平铺于晒具内置晒场日晒，夜间收回，置室内阴凉处回潮，经数日日晒，当表面出现微细裂纹时收回室内回润，待表面裂纹合拢后再复晒干燥，即为成品。使用烘干设备时，烘干温度控制在 60℃~65℃。

5.6.2 蒸制加工

将采收、集并的潮苓分别用水冲洗干净，按个体大小进行分类，刷除外皮沾留的泥沙、杂物；置于使用钢板或竹、木、砖、水泥等材料修建的方形蒸制箱或圆形蒸制甑内；另备蒸气锅送蒸气，待蒸制箱（甑）内蒸气达到 100℃后再继续蒸制保持 6 小时，将蒸透的茯苓取出，冷却后趁湿剥皮，切制，日晒，干燥。加工用水可参考《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。

5.6.3 冷冻刨制法加工

将采收、集并的潮苓刷除表面沾留的泥沙、异物；剥除外皮，再削去皮内棕色部分，使之呈现纯白色茯苓肉，装入包装袋（或箱）内，或将其切制成长方形条块，再装入包装袋（或箱）内，然后置专用冷库中，于温度-2℃~-12℃条件下进行冷冻处理、储存；冷冻储存 3d

后即可陆续取出，置常温室室内略解冻，即可使用“茯苓刨片机”或由专业加工人员进行徒手辅助，加工制成刨片、或形似卷筒状的茯苓卷；加工制成的茯苓刨片，应立即平摊摆放在簸箕等晒具内，置晒场上进行日晒，干燥；加工制成的茯苓卷，应先放置在自然温度下进行阴干，待干燥达到 50%后，再进行日晒或烘烤干燥。

5.7 包装、放行、储运技术规程

5.7.1 包装技术规程

包装前应对每批茯苓按照国家标准进行质量检验。符合国家标准的茯苓，采用不影响质量的编织袋、纸箱等包装，禁止采用包装过肥料、农药、饲料等的包装袋包装。包装外贴或挂标签、合格证，标识牌内容应有品种、基原、产地、批号、规格、重量、采收日期、企业名称等，并有追溯码。

5.7.2 放行

应制定符合企业实际情况的放行制度，有审核、批准、生产、检验等的相关记录。不合格药材有单独处理制度。

5.7.3 储运技术规程

茯苓药材商品应存储于阴凉干燥处，定期检查，防止虫蛀、霉变等的发生。仓库控制温度在 20℃以下、相对湿度 75%以下；不同批次等级药材分区存放；建有定期检查制度。可采用现代气调贮藏方法，包装或库内充氮或二氧化碳，进行养护，禁用磷化铝、硫磺。

运输应防止发生混淆、污染、异物混入、包装破损、雨雪淋湿等。

附录 A
(规范性附录)
禁限用农药名单

说明：1.本附录来自 2019 年中华人民共和国农业农村部官方发布的《禁限用农药名录》

http://www.zzys.moa.gov.cn/gzdt/201911/t20191129_6332604.htm。

2. “部分范围禁止使用的农药” 要注意药食同源中药材，及来自其他作物的中药材。

一、禁止（停止）使用的农药（46 种）

六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、福美肿、福美甲肿、三氯杀螨醇、林丹、硫丹、溴甲烷、氟虫胺、杀扑磷、百草枯、2,4-滴丁酯

注：氟虫胺自 2020 年 1 月 1 日起禁止使用。百草枯可溶胶剂自 2020 年 9 月 26 日起禁止使用。2,4-滴丁酯自 2023 年 1 月 29 日起禁止使用。溴甲烷可用于“检疫熏蒸处理”。杀扑磷已无制剂登记。

二、在部分范围禁止使用的农药（20 种）

通用名	禁止使用范围
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、水胺硫磷、氧乐果、灭多威、涕灭威、灭线磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材上使用，禁止用于防治卫生害虫，禁止用于水生植物的病虫害防治
甲拌磷、甲基异柳磷、克百威	禁止在甘蔗作物上使用
内吸磷、硫环磷、氯唑磷	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、中草药材上使用
乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材上使用
毒死蜱、三唑磷	禁止在蔬菜上使用
丁酰肼（比久）	禁止在花生上使用
氰戊菊酯	禁止在茶叶上使用
氟虫腈	禁止在所有农作物上使用（玉米等部分旱田种子包衣除外）
氟苯虫酰胺	禁止在水稻上使用

附录 B
(规范性附录)
茯苓菌种生产规程

1 母种生产

1.1 种苓的选择

1.1.1 在传统产区，经提前精心培育而成的优质鲜茯苓菌核；

1.1.2 个体较大，近球形，外皮较薄，色黄棕或淡棕，有明显的白色或淡棕色裂纹，重量>2.5kg；

1.1.3 生长旺盛，切开或掰开后，内部苓肉色白，茯苓气味浓郁，有乳白色汁液或淡青色浆汁渗出；

1.1.4 外皮完整，无虫咬损伤，无腐烂异味；

1.1.5 种苓选定后要及时进行分离使用，若需暂短储存或运往他地使用，必须埋于湿沙中储存，以防干燥。

1.2 培养基

1.2.1 配方：马铃薯（去皮）200g、葡萄糖 20g、琼脂 20g、水 1000ml。

1.2.2 配制：将马铃薯去皮，洗净，切片，加水 1000ml，煮沸 30min，过滤，滤液中加入琼脂，煮至全部溶化，再加入葡萄糖，搅拌溶化，补足水分至 1000ml，分装于试管中，塞上棉塞。

1.2.3 灭菌：将配制的母种培养基置高压灭菌锅内，用 0.1030MPa 压力（温度 121℃）灭菌 30min，趁热摆放斜面，冷却后备用。

1.3 组织分离

1.3.1 分离前准备：按无菌操作法对无菌室或无菌箱内的空气、环境、操作台面、用具及移入的培养基试管等进行表面消毒灭菌，操作人员按无菌操作着装、手部消毒。

1.3.2 种苓表面消毒：将选好的种苓用清水冲至无泥沙，待表面稍干后，移入无菌室净化工作台上。用 0.2%升汞或 70%酒精冲洗，进行表面消毒，再用无菌水冲洗数遍，除去表面药液。打开紫外线灯照射 5 min~10min。

1.3.3 种苓切割：待种苓表面稍干，用灭菌刀从种苓的中央切一浅口，掰开。

1.4 接种

1.4.1 在近茯苓皮内侧 2cm~3cm 处，用经灭菌的解剖刀或接菌铲挑取长宽各 0.5cm~0.7cm，厚 0.1cm 左右白色小块苓肉，接入试管斜面培养基上。

1.4.2 贴标签：将分离、接种后的试管，贴上标签，其内容应当符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

1.5 培养与剔杂

1.5.1 将试管置于 22℃~25℃恒温培养箱中培养 5d~7d。

1.5.2 培养 2d，可见接种块周围长出白色绒毛状的茯苓菌丝。随着培养时间的延长，可见茯苓菌丝在培养基上不断延伸。

1.3.3 培养过程中经常观察菌丝生长情况，凡菌丝长速慢、稀疏、不匀、发黑、污染者，须及时剔出。

1.5.4 组织分离的母种转管次数应控制在 1~2 次。

2 原种生产

2.1 培养基

2.1.1 配方：小麦粒 90%、松木屑 10%、营养液（1%蔗糖、0.5% NH_4NO_3 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ）。

2.1.2 配制：将麦粒精选，除去瘪粒、杂质，洗净，置 40℃左右的营养液中浸泡 10h，取出，沥干，与一半的松木屑混匀，装于 500ml 原种瓶（袋）中，边装边振摇，并稍压实，装至瓶（袋）肩处。将另一半松木屑用营养液润湿，覆盖于培养基表面，厚约 0.5cm。揩净瓶（袋）内、外壁沾附物，塞棉塞，扎口。

2.1.3 灭菌：将配制的原种培养基用 0.1373MPa 压力（温度 126℃）灭菌 2h，或用流通蒸汽（100℃）灭菌 8h~10h，冷却后备用。

2.2 接种：在无菌室内，用无菌操作法，挑取长宽各 1.5cm 左右的优质母种块（连同培养基），移于原种培养基上端中央，随即盖塞或扎口。

2.3 贴标签：在接种后的原种瓶（袋）上贴上标签，其内容应当符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

2.4 培养与剔杂

2.4.1 将接种后的原种瓶（袋）置于 25℃~30℃培养室中培养。

2.4.2 当茯苓菌丝生长至瓶（袋）内 2/3 处时，移入 10℃~25℃的常温培养室内继续培养。

2.4.3 接种后的母种块，在原种培养基内培养 1d~2d，可见茯苓菌丝恢复生长，并逐渐由母种块向外延伸。

2.4.4 培养过程中须经常检查菌丝生长情况，凡表现异常，特别是长速慢、菌丝稀疏、不匀、发黑、污染者须及时剔出，深埋。

2.5 清场 每一批次的原种生产完成后，均应进行清场，包括清除生产中的废弃物，作好

环境清洁，将物品定位放置，并做好清场记录。

3 栽培种生产

3.1 培养基

3.1.1 配方 1: 松木屑 78%、米糠（或麦麸）20%、蔗糖 1%、熟石膏 1%、水料比 1:1.0~

1.2。松木屑要求新鲜、干燥，无霉变，使用前应经日晒或室内堆放干燥处理。

配方 2: 粗玉米粉 30%、麦片 20%、松木屑 48%、蔗糖 1%、熟石膏 1%、水含量 60%-65%。

3.1.2 配制: 首先将蔗糖溶于水，将米糠（或麦麸）与熟石膏混匀，再加入松木屑，拌匀，然后加入蔗糖水翻拌均匀，使培养基含水量 65~70%（即紧握培养基料使指尖稍见渗水为度）。放置 30min，待水分均匀渗入料中进行装袋；将菌种袋（Φ12cm，高 25cm，厚 4 丝）撑开，装料，每袋 400g 左右，压实，擦净袋口内外壁沾附物，扎口。

3.1.3 灭菌: 将上述料袋用 0.14MPa 压力（温度 126℃）灭菌 2h，或用流通蒸汽（100℃）灭菌 8h~10h，冷却后备用。

3.2 接种

3.2.1 在无菌室内，用无菌操作法，将原种瓶（袋）打开，除去原种表面的菌膜及表面培养物。

3.2.2 用接种枪或接种匙取 5g 左右略加捣碎的原种块，移于栽培种培养基上，封口。

7.3 贴标签: 在接种后的菌袋上贴上（印有）标签，其内容应符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

3.4 培养与剔杂

3.4.1 高温培养: 将接种后的菌种袋连同周转箱一起置于高温培养室内，在 25℃~30℃温度下培养。

3.4.2 常温培养: 待菌丝生长延伸至培养料 2cm~3cm 处，移入 10℃~25℃的常温培养室内继续培养，20d~30d，茯苓菌丝可长满菌袋。

3.4.3 培养过程中，经常检查培养室温、湿度变化及菌丝生长情况，发现菌丝长速明显缓慢，菌丝稀疏、不均、地图斑、发黑、杂菌污染，及时剔出，深埋。

3.4.4 菌丝满料后，逐一检查菌种质量，合格品装入专用包装袋内，按批号归类就地储存。

3.5 清场 每一批次栽培种生产完成后，均应进行清场，包括清除生产中的废弃物，作好环境的清洁，将物品归位，并做好清场记录。

4 茯苓菌种质量标准与检验

4.1 母种质量标准与检验

4.1.1 母种质量标准

4.1.1.1 菌龄<30d;

4.1.1.2 菌丝色白、均匀、致密、粗壮，茯苓特异香气浓郁;

4.1.1.3 菌丝体表面可见晶莹的露滴状分泌物;

4.1.1.4 菌种试管完整无损，棉塞严密，无杂菌污染。

4.1.2 母种检验

4.1.2.1 按照茯苓母种质量标准，在自然光下采取目测方法，每隔 2d 于培养过程中观察各试管菌种生长速度、菌丝形态;

4.1.2.2 凡表现异常，特别是长速慢、菌丝稀疏、不匀、发黑、污染者应及时淘汰剔出;

4.1.2.3 菌丝长满斜面后，按上述质量标准逐支检查，合格者置冰箱 4℃保存;

4.1.2.4 标签内容应符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

4.2 原种质量标准与检验

4.2.1 原种质量标准

4.2.1.1 菌龄 20~45d;

4.2.1.2 菌丝生长旺盛，洁白、均匀、致密，爬壁现象明显，有菌丝束尤佳;

4.2.1.3 菌丝体尖端可见乳白色露滴状分泌物，茯苓特异香气浓郁;

4.2.1.4 菌种瓶完整无损，无杂菌污染。

4.2.2 原种检验

4.2.2.1 按照茯苓原种质量标准，在自然光下采取目测方法，于培养过程中经常观察各菌种瓶内菌丝生长情况;

4.2.2.2 凡发现菌丝长速明显缓慢，菌丝稀疏、不均、地图斑、发黑、污染者，应及时剔出;

4.2.2.3 菌丝在瓶内长满后，按上述质量标准逐瓶检查，合格者方可转入下一道工序，作为茯苓栽培种生产的种源;

4.2.2.4 标签内容应符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

4.3 栽培种质量标准与检验

4.3.1 栽培种质量标准

4.3.1.1 菌龄 30~60d;

4.3.1.2 菌丝洁白致密，生长均匀，布满菌袋内;

4.3.1.3 菌丝体尖端可见晶莹露滴状分泌物，茯苓特异香气浓郁；

4.3.1.4 菌袋完整无破损，菌丝充满菌种袋（满料），手握菌种袋，感觉坚实，无松散，无软化。菌丝无发黄、发黑，地图斑，无软化，无子实体出现，无杂菌污染。

4.3.2 栽培种检验

4.3.2.1 按照茯苓栽培种质量标准，在自然光下采取目测法，于菌种培养过程中经常观察各菌种袋内菌丝生长情况；

4.3.2.2 发现菌丝体发黄、发黑、不均、地图斑、污染者，应及时剔出；

4.3.2.3 逐一检查各菌种袋，应符合上述质量标准，且菌丝长满菌种袋（满料），菌丝无倒伏现象。手握菌种袋，感觉坚实，无松散，无软化；

4.3.2.4 标签内容应符合中华人民共和国农业部. 2015 年 4 月 29 日修订的《食用菌菌种管理办法》有关规定。

5 菌种的储存

5.1 母种储存

5.1.1 母种检验合格后，应置于 4℃冰箱保存条件下进行储存。

5.1.2 母种储存保质期的菌龄<30d。

5.2 原种储存

5.2.1 原种检验合格后，应及时使用，或置于 10℃~25℃的常温培养室内储存。

5.2.2 储存期间应按时进行抽样检查，及时剔出不合格品，并认真作好菌种储存及抽样检查记录。

5.2.3 原种储存保质期的菌龄<45d。

5.3 栽培种储存

5.3.1 栽培菌种检验合格后，应及时使用，或置于 10℃~25℃的常温培养室内储存。

5.3.2 储存时，应将菌种按一定数量装入专用包装袋中，单层置于货架或垫板上，码放整齐，不得叠放，以免使菌种局部温度过高，导致衰亡。

5.3.3 储存期间应按时进行抽样检查，及时剔出不合格品，并认真作好菌种储存及抽样检查记录。

5.3.4 栽培菌种储存保质期的菌龄<60d。

附录 C

(资料性附录)

茯苓主要虫害形态特征、危害特点及主要病虫药剂防治方法

C.1 茯苓喙扁蝽

C.1.1 形态特征

1) 成虫：身体扁平，长椭圆形，体长9.5mm~10.5mm，前胸背板宽3.3mm~3.4mm，腹部阔处宽4.0mm，身体除触角末节端半部、胸足跗节为黄褐色外，其余均为暗棕色。体被粗颗粒和稀疏短毛。头部长度与宽度约相等，且头部向前伸达触角第1节的3/4处。触角基节粗齿状，眼后有刺状齿，伸达复眼的外缘。前胸背板长度约为宽度的一半，后缘中央明显凹入。前翅伸达第7腹节背板中央，革片上散生粗颗粒，端缘稍弯曲。膜片棕色，翅脉棕黑色。腹部第6节侧接缘后角稍扩展，第7节后角宽圆。腹节气门位于腹面，从背面看不见。雌雄成虫易于区别，雄成虫生殖节心形，背面中央纵脊伸达端节的1/3处。雌成虫个体稍大，腹部末端呈三叉丘突状。

2) 若虫：成长若虫体长8mm~10mm，长椭圆形，头部向前伸达触角第1节末端。喙伸达前胸腹板中央。身体、足、触角均为黄褐色。胸、腹部均被浅褐色的小颗粒。触角4节，复眼大，红色。腹部背面有大小不同浅褐色网状斑纹(每个斑纹四周为网状，中间淡黄色)60个。排列成6纵列，每纵列斑纹数依次为12、11、7、7、11、12，中间两列斑纹较大；腹部背面两侧各有一纵列近长方形淡褐色斑纹，每一纵列6个；第4腹节背板中央有一较大的棕褐色脐状突起。腹部腹面有大小不同浅褐色网状斑纹42个，排列为6纵行，每纵列斑纹数依次为11、10、5、5、10、11，中间两列斑纹较大；腹部腹面两侧也各有一纵列近长方形淡褐色斑纹，每一纵列6个。

3) 卵：长形，较小，似米粒状，前端略大于后端，初产时乳白色，半透明，有光泽。

C.1.2 危害特点

茯苓喙扁蝽的发生期与茯苓的生长期相吻合，5月~10月均可受害。该虫主要以成虫和若虫为害茯苓段木上的茯苓菌丝层及菌核，刺吸其内汁液，受害部位出现变色斑块。受害后的茯苓段木，出苓量减少，茯苓个体变小，畸形苓比例增加；为害严重时，则不能出苓，出现空窖，茯苓产量和品质严重受损。

C.2 白蚁

C.2.1 形态特征

主要危害种类为台湾乳白蚁、黑翅土白蚁和黄翅大白蚁。

1) 工蚁:体长5mm~6 mm, 体宽1.2mm~1.5mm。头黄色, 胸腹灰白色。头后侧缘, 圆弧形。自位于头顶中央, 呈小圆形的凹陷。触角17 节, 第2 节长于第3 节。巢内的一切工作如筑巢、修路、抚育白蚁、寻食等都由工蚁承担。

2) 卵: 乳白色, 椭圆形。长径0.8 mm, 一边较平直; 短径0.6 mm。

C.2.2 危害特点

此虫营土居生活, 是一种土栖性害虫。白蚁最先取食种植茯苓用的菌袋, 后逐渐向周围扩展为害筒料, 从木筒的两个切面沿表皮蛀食, 最后蛀空木心。白蚁敷设的泥表限制了菌丝生长, 爬过之处使菌丝萎蔫死亡, 蛀食木料与茯苓争夺养料, 严重影响了茯苓生长。到后期, 一旦松木被吃空, 会转而直接为害茯苓菌核, 造成减产甚至绝收。白蚁最适活动时期为4月~6月和8月~9月。连作地和靠近死松树蔸地块白蚁发生严重。

表1 茯苓病虫害主要防治药剂

病虫害	发生时期	药剂
腐烂病	4月~7月	农用链霉素、有机铜杀菌剂
白蚁	3月~10月	毒死蜱、吡虫啉、氟铃脲、高效氯氰菊酯
茯苓喙扁蝽	4月~9月	毒死蜱、氟铃脲、高效氯氰菊酯

表2 可限制性使用的农药种类及方法

农药名称	毒性	安全间隔期 (d)	稀释倍数	施药方法	防治对象
72%农用链霉素SP	低毒	20	2000~5000	喷雾	腐烂病
80%波尔多液WP	低毒	20	800~1000	喷雾	腐烂病
40.7%毒死蜱EC	中毒	30	1000~1500	喷雾	台湾乳白蚁、黑翅土白蚁、黄翅大白蚁、茯苓喙扁蝽
4.5%高效氯氰菊酯EC	低毒	10	1000~1500	喷雾	台湾乳白蚁、黑翅土白蚁、黄翅大白蚁、茯苓喙扁蝽
5%氟铃脲EC	低毒	7	1000~1500	喷雾	台湾乳白蚁、黑翅土白蚁、黄翅大白蚁、茯苓喙扁蝽
10%吡虫啉WP	低毒	10	800~1000	喷雾	台湾乳白蚁、黑翅土白蚁、黄翅大白蚁

参考文献

- [1] 国家药典委员会编.中华人民共和国药典 2015 年版 一部[M].北京:中国医药科技出版社,2015: 224~225
- [2] 王克勤,黄鹤主编.中国茯苓 资源与规范化种植基地建设[M].武汉:湖北科学技术出版社, 2018
- [3] 罗信昌, 陈士瑜主编.中国菇业大典[M].北京: 清华大学出版社, 2016: 1602~1634
- [4] 么历,程慧珍,杨智,等.中药材规范化种植指南[M].北京:中国农业出版社,2006.: 1201~1207
- [5] 徐锦堂主编. 中国药用真菌学[M]. 北京: 北医大中国协和医大联合出版社. 1997: 547~573
- [6] 杨新美主编. 中国食用菌栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1988: 447~474
- [7] 李益健、王克勤.茯苓栽培[M].北京: 农业出版社, 1982
- [8] 付杰、王克勤, 苏玮等.茯苓菌种质量标准及检验规程[J].时珍国医国药.2009,20(3):533~534
- [9] 李苓、王克勤, 白建等.茯苓诱引栽培技术研究[J].中国现代中药. 2008,10 (12) : 16~17
- [10] 王克勤, 黄鹤, 付杰等.湖北茯苓规范化种植技术要点[J]. 中药材.2013, 36 (3) : 346~349
- [11] 王克勤, 黄鹤, 付杰等.湖北茯苓产地加工技术要点[J]. 中药材.2014, 37 (3) : 402~404
- [12] 陈立国, 杨长举, 王克勤等.茯苓喙扁蝽的田间防治试验[J].华中农业大学学报.2002, 21 (3) : 511~513
- [13] 王克勤, 汪勇兵.茯苓药材包装现状及规范化管理[J].中药与信息.2002, 4 (5) : 33~34
- [14] 中华人民共和国农业部. 食用菌菌种管理办法.2015 年 4 月 29 日修订
- [15] 王先有、张胜友、郭志安, 茯苓规范化节料栽培与加工新技术科教片《武汉大学音像出版社》ISRCCN-F07-02-0146-0/V.S