



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

浙贝母药粮轮作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting
of Zhe Beimu and Crops Rotation

20XX -XX-XX 发布

20XX -XX-XX 实施

中华中医药学会 发布

目 次

前 言..... II

引 言.....III

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

 3.1 道地药材 Daodi herbs.....1

 3.2 生态种植 Eco-planting1

 3.3 轮作 Crop rotation1

4 浙贝母植物基原及其生态生物学特征.....1

5 浙贝母药粮轮作生态种植技术来源及应用历史.....1

6 浙贝母-药粮轮作生态种植技术.....2

 6.1 产地环境.....2

 6.2 轮作模式和茬口安排.....2

 6.5 选地整地.....3

 6.3 品种选择.....2

 6.4 种鳞茎选择.....3

 6.6 种植时间.....3

 6.7 种植密度和深度.....3

 6.8 稻草覆盖.....3

 6.9 田间管理.....3

 6.10 病虫害生态防治.....3

 6.11 采收与产地加工.....4

 6.12 包装、贮藏与运输.....4

附录 A 浙贝母药粮轮作生态种植技术关键点5

 1 优选稻种，及时种收稻.....5

 2 适时种收浙贝母.....5

 3 及时覆盖稻草.....5

附录 B 浙贝母药粮轮作生态种植技术效益评价6

 1 经济效益.....6

 2 生态效益.....6

 3 社会效益.....6

附录 C 浙贝母药粮轮作生态种植技术核心机理7

 1 生态学原理.....7

 2 经济学原理.....7

 3 工程学原理.....7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由道地药材国家重点实验室培育基地及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点实验室提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：浙江省中药研究有限公司、宁波小贝农农业科技有限公司、浙江万里学院、中国中医科学院中药资源中心。

本标准主要起草人：王志安、江建铭、沈晓霞、沈宇峰、邵将炜、俞信光、孙健、孙乙铭、王忠华、俞春英、郭兰萍、黄璐琦、何雅莉、康传志、康利平、张燕、王升、万修福、吕朝耕。

引 言

浙贝母为百合科植物浙贝母*Fritillaria thunbergii* Miq.的干燥鳞茎，始载于《神农本草经》，列为中品；《本草纲目》收载于草部、山草类；浙贝母之名最早见于清《本草纲目拾遗》，为《中国药典》收载的常用大宗中药材，也是著名的“浙八味”道地药材之一。据文献记载和产地考证，浙江是浙贝母的道地产区，亦为浙贝母的主产区，主产于海曙区（原鄞州区的鄞西部分区域）、磐安县、武义县及相邻地区，舟山、丽水、衢州和台州部分县市也有种植，其中海曙区(原鄞西区域部分)产区具有300多年的栽培历史。目前，除海曙区山区浙贝母产区因排灌条件受限、土壤不适宜种植水稻外，其他浙贝母产区（约占总面积70%）基本采用了浙贝母-水稻药粮轮作及稻草覆盖等栽培模式，其核心技术包括茬口安排、品种选择、稻草覆盖、肥水管理、适时种收。该种植模式属稻-经轮作，既能确保粮食生产，又能提高经济效益，而且可减少农田土壤侵蚀，减少农田土壤中各种有毒物质积累，减少病、虫、草的危害，保护农田生态环境，同时可调温保湿增肥，降低肥料、农药和劳动力投入，提高浙贝母产量，最终获得生态效益、经济效益及社会效益协调发展的可持续生态农业技术。

浙贝母药粮轮作生态种植模式已在浙贝母产区大面积推广和应用，但生产及管理相对粗放，缺乏相应的标准规程，制定该模式的种植技术规程势在必行。

浙贝母药粮轮作生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了浙贝母药粮轮作生态种植技术的范围、术语和定义、植物来源、技术来源及应用历史、技术核心内容、技术关键点、技术评价、核心机理。

本标准适用于浙江省浙贝母药粮轮作生态种植的主产区，其他浙贝母产区可参照执行。

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 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 土壤环境质量标准

T/CACM 1020.8-2019 《道地药材标准（157 项）》道地药材 浙贝母

《中华人民共和国药典》（一部）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

道地药材 Daodi herbs

经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。

3.2

生态种植 Eco-planting

应用生态系统的整体、协调、循环、再生原理，结合系统工程方法设计，综合考虑经济、生态和社会效益，充分应用能量的多级利用和物质的循环再生，实现生态与经济良性循环的生态农业种植方式。

3.3

轮作 Crop rotation

轮作是指在同一块田地上，有顺序地在季节间或年间轮换种植不同的作物或复种组合的一种种植方式。

4 浙贝母植物基原及其生态生物学特征

为百合科植物浙贝母 *Fritillaria thunbergii* Miq.。

浙贝母喜温凉湿润、雨量充沛的气候环境，不适宜高温干燥的环境，稍耐寒，怕水浸。浙江道地产区，四季分明，气候温和，光照充足，雨水充沛，无霜期长。年平均气温在15-17℃左右，年平均日照时数达2000-2200 h，年平均降水量1300-1500 mm。浙贝母下种后，气温渐渐下降，一般年内只长根和萌芽，地下鳞茎略有膨大，不出苗，气温低于4℃则生长停止。翌年2月初地温在6~10℃时，幼芽开始出土。进入3月，当气温在17℃左右时，地上部生长迅速，并抽出副秆（也称“二秆”）和现蕾开花。超过20℃时，生长趋缓，并开始凋谢。4月下旬至5月上旬，气温高于30℃时，植株开始枯萎。地下鳞茎于10~25℃时正常膨大，高于25℃地下鳞茎进入休眠，-6℃鳞茎受冻。鳞茎膨大主要在2月下旬至5月采收时，以植株打顶后为快速膨大期。推迟枯萎对增产作用巨大，产区有“早种十天，不如迟枯一天”的说法。6月，鳞茎从地上部枯萎开始进入休眠，经自然越夏到9月即可解除休眠。

浙贝母对土壤要求较严，要求土壤湿润，忌干旱又怕涝，适宜栽培在富含腐殖质、土深疏松、排水良好、微酸或微碱性的砂质壤土中，要求“抓起成团，放之即散”、pH 值为 5.5-7.5。对土壤水分的要求比较高，土壤水分不足或过多均为造成植株生长不良，影响药材的产量和质量。土壤含水量 10-30%，以 25%左右为宜，低于 10%不能发根，低于 6%不能生长。越夏鳞茎的土壤含水量要控制在 20%以下。

浙贝母喜阳，生长期间要求有充足的阳光。如生长期在搭棚遮荫要比正常生长情况下的产量下降 30-50%。

5 浙贝母药粮轮作生态种植技术来源及应用历史

在浙江浙贝母传统道地产区，具有将浙贝母作为春花植物进行种植的习俗。2010 年，在总结道地产区种植经验的基础上，由浙江省农业厅种植业管理局主推，在磐安等浙贝母产区大力推广浙贝母—水稻水旱轮作与稻草覆盖种植技术，实现了较好的经济效益和生态效益，至 2018 年，累计推广浙贝母—水稻保护性耕作技术 10 万余亩。近两年，该种植模式在丽水、衢州和台州等地的浙贝母新产区得到了广泛的应用，已发展成为种植浙贝母的主要耕作模式。

6 浙贝母药粮轮作生态种植技术

6.1 产地环境

浙贝母适宜在气候温凉湿润、光照充足、土深疏松、排水良好、富含腐殖质、pH6-7 的砂质壤土环境下栽培，产地环境质量应符合空气质量 GB3095 二级标准，土壤质量 GB15618 二级标准，农田灌溉水质量 GB50842 标准。清洗用水应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的规定。

6.2 轮作模式和茬口安排

浙贝母适宜在 5 月上旬收获后与水稻轮作。前作水稻宜选用优质的单季杂交稻，如种植双季稻，晚稻品种宜选择晚稻品种宜选择收获期早于 10 月底的水稻品种，以便浙贝母及时种植（浙贝母种植时间最迟不得超过立冬）。茬口为水稻-浙贝母。

6.3 选地整地

应选择质地疏松肥沃、排水良好、微酸或近中性的砂质壤土种植，黏性土壤不宜种植。于水稻灌浆后期（稻穗大半吊黄），及时排干田间积水，低洼地，易积水的稻田不得选用。收获水稻后及时翻耕整地时。整地时，先施入充分腐熟栏肥22500~30000 kg/hm²、或商品有机肥4500~6000 kg/hm²。然后深翻土地25~30 cm，碎土耙平，作龟背形畦。畦宽100~120 cm，沟宽20~25 cm，沟深20~25 cm。

6.4 品种选择

选择适应性强、抗病性强、丰产性好的育成品种，如浙贝1号或浙贝3号。

6.5 种鳞茎选择

宜选择单重12~25 g(40~80个/kg，直径2~6 cm)，完整，鳞叶抱合紧密，无病虫害和机械损伤的鳞茎作种源。种源紧张时，其他大小的鳞茎也可作种用。

6.6 种植时间

适宜在9月中旬~10月下旬播种，但应根据水稻收获情况在10月~11月初灵活掌握，最迟不过立冬。

6.7 种植密度和深度

根据种鳞茎大小，在畦面上按表1密度和深度要求开沟、播种。播种时，鳞茎芽头朝上摆放，较小的种鳞茎放畦边，摆好鳞茎后覆土。不同大小的种鳞茎需按不同的密度和深度种植，具体见表1。

表1 不同大小的种鳞茎种植密度和深度

| 种鳞茎大小（个/千克） | 行距（cm） | 株距（cm） | 深度（cm） |
|-------------|--------|--------|--------|
| ≤80 | 18~20 | 14~20 | 7~10 |
| 81~120 | 15~18 | 12~14 | 5~7 |
| 121~200 | 10~15 | 5~12 | 3~5 |

6.8 稻草覆盖

浙贝母播种后，及时进行稻草秸秆还田。稻草还田的方式有两种，一是与畦面向向覆盖稻草，二是与畦面垂直覆盖稻草，每667 m²干草还田量700~800 kg，厚3~5 cm。

6.9 田间管理

6.9.1 除草

浙贝母生长期，采用人工除草方法，及时拔除田间杂草。

6.9.2 施肥

种植时按6.3的要求施好基肥。12月中下旬将腐熟农家肥施入畦面，每667 m²施农家肥1500~2000 kg、或商品有机肥300~400 kg、或菜籽饼200~300 kg，加施草木灰100~200 kg。齐苗后，每667 m²施腐熟菜籽饼肥液（饼肥：水=1：30~50）300~400 kg；10~15 d，加施一次。摘花打顶后，每667 m²施腐熟饼肥液（饼肥：水=1：30~50）300 kg。生长后期（3月下旬），可用有机钾肥根外喷雾追施2~3次，每次相隔7~10 d。

6.9.3 灌排水

浙贝母既怕旱又怕涝，浙贝母播种到翌年5月上中旬植株枯萎前，应保持土壤湿润。干旱时，及时灌溉；雨后及时排水，做到雨停无积水。

6.9.4 摘花打顶

3月上旬，在植株顶部有2~3朵花开放时，选晴天露水干后摘花，将花连同顶端花梢一并摘除。

6.10 病虫害生态防治

浙贝母病害主要有灰霉病、鳞茎干腐病和软腐病等，虫害主要为金龟子的幼虫蛴螬等。

防治原则：以生态综合防治技术为指导，采用农业防治为主，辅以生物防治和物理、机械防治，优先使用生物药剂，并遵循最低有效剂量的原则。

农业防治：根据病虫害发生规律和预报，选择浙贝1号、浙贝3号品种，并优选良种；实行水旱轮作；防止田间积水。发病季节及时清除病残株，集中销毁。收获后清洁田园，销毁残枝落叶。增施有机肥、草木灰，提高植株抗病能力。

物理防治：每公顷使用1盏频振式杀虫灯，诱杀金龟子成虫。整地时发现蛴螬，即行灭杀。

生物防治：保护和利用天敌控制病虫害的发生和为害。采用生物农药多抗霉素、农抗120等防治病害，严格按说明书要求使用；采用茶籽饼等预防地下害虫为害，一般茶籽饼按每667m²用30~50 kg的标准，撒施或翻地时使用。

6.11 采收与产地加工

6.11.1 采收

于5月上旬（立夏前后）浙贝母当地上茎叶逐渐枯黄后，选晴天及时采挖。

6.11.2 产地加工

目前，主产地大多采用“浙贝片”加工法。具体操作为：取浙贝母鳞茎，大小分开，洗净，除去芯芽，趁鲜切成3~4 mm厚片，干燥，即可。商品习称“无硫浙贝片”、或“浙贝无硫片”。

6.12 包装、贮藏与运输

6.12.1 包装

浙贝片宜用麻袋包装，每件 30 kg 左右。包装要牢固、密封、防潮、能保护药材品质。包装上，应注明品名、规格、产地、批号、包装日期、生产单位，并附有质量合格的标志。

6.12.2 贮藏

浙贝片应贮存于通风干燥处，适宜温度 30℃以下，商品安全水分 16%~17%。

6.12.3 运输

运输浙贝片工具或容器，应具有良好通气性，同时，注意保持运输环境较为干燥，配备有防潮或防雨措施，以免影响浙贝片品质。

附录 A
（资料性附录）
浙贝母药粮轮作生态种植技术关键点

1 优选稻种，及时种收稻

水稻宜选收获期在10月或11月初的优质单季杂交稻种，能较好地保障浙贝母种植时间。如种植双季稻，晚稻品种宜选择早熟品种。浙贝母收获后及时栽种水稻，水稻成熟后及时收获。

2 适时种收浙贝母

浙贝母栽种宜在10月上、中旬，最迟不得超过立冬。过早在高温影响下易造成鳞茎腐烂，过迟易抽芽、发根，影响鳞茎正常生长。采收宜在5月上旬（立夏前后）地上茎叶枯萎后，选晴天及时收获。收获过早，根茎营养积累不充分；收获过迟，贝母素甲乙含量会下降，且鳞茎易腐烂，影响产量和品质。

3 及时覆盖稻草

栽种前备足稻草，栽种当天用稻草覆盖畦面，垂直厢面或横厢面均可，稻草覆盖要均匀，不宜太厚。



图1 浙贝母稻草覆盖还田已大面积应用

附录 B
（资料性附录）
浙贝母药粮轮作生态种植技术效益评价

1 经济效益

基于生物多样性的浙贝母药粮轮作和稻草（秸秆）覆盖还田生态种植技术可有效挖掘增产潜力，据统计磐安产区2013~2014两年采用该模式种植浙贝母，每667 m²产浙贝母280 kg左右，较传统种植模式每667 m²增产约12%，以当时的浙贝母市场价格计算每667 m²增加收入2400~3000元。

2 生态效益

浙贝母基于生物多样性的药粮轮作生态种植技术可以带来确实的生态效益。首先，浙贝母在收获后即进行水旱轮作，可以尽可能降低土传病害发生与危害，进而减少农药的施用量，保护生态环境。其次，稻草覆盖能起到以草增肥、以草保湿、以草调温、以草压草、以草抗病虫等多重作用，有效减少化肥的施用量，改善土壤结构；同时稻草还田，每667 m²的还田量约为700~800 kg，减少了秸秆的焚烧量，对生态环境起到保护作用。

3 社会效益

浙贝母基于生物多样性的药粮轮作生态种植技术的推广示范首先可以帮助药农建立科学的生态种植意识及习惯，逐步纠正传统用药防病为主，利益第一的栽培陋习，使药农体会到“绿水青山就是金山银山”的现代化可持续农业发展内涵。其次，通过合理轮作减少化肥及农药的施用量，可以从栽培这一源头确保植物药材的安全、有效、稳定、可控，保证病人的用药质量。最后，药粮轮作种植模式比单一化作物栽培更具经济发展空间，药材的优质可持续生产可促进相关初加工产业的落户，进而推进浙贝母产业的高质量发展。

附录 C

（资料性附录）

浙贝母药粮轮作生态种植技术核心机理

1 生态学原理

浙贝母基于生物多样性的药粮轮作和稻草（秸秆）覆盖还田生态种植技术所包含的生态学原理主要包括效益协调一致原理，生物多样性原理。首先是效益协调一致原理。农业生态系统是一个包含社会-经济-自然三个因素在内的复合生态系统。它具有多种功能和效益，只有生态与经济效益相互协调才能最终实现生态和经济协同、稳步、可持续的发展。而药粮轮作和稻草（秸秆）覆盖还田就是一种典型的“种-养”结合模式，以水旱轮作、稻草还田促进养地，以养地实现中药材的再种植，继而保证药材产质量，实现可观的经济效益。其次是生物多样性原理。药粮轮作的核心内涵是通过选择适宜的轮作作物，增加同一地块儿的生物多样性，促进土壤失衡微生物群落结构及肥力的自我恢复，进而调动和提高农业生态系统的自组织能力。最后是结构稳定原理。生物与环境协调进化的结果是生态系统内各组分及结构具有稳定性。浙贝母稻草覆盖还田不仅能起到以草保湿、以草调温、以草压草、以草抗病虫等多重作用，而且稻草的腐烂分解增加了土壤有机质、改善了土壤结构，若长期不采用稻草覆盖还田，势必加速造成土壤生态系统的非稳态，最终使生态系统处于崩溃或解体边缘。因此，科学的药粮轮作和稻草（秸秆）覆盖还田是保护农田生态系统健康稳定的有效措施。

2 经济学原理

生态农业所遵循的经济学原理在浙贝母药粮轮作生态种植技术中均有体现。浙贝母收获后选用水稻轮作，实施水旱替换、稻草（秸秆）覆盖还田，利于土壤的自净化和自修复。这一方面体现了药粮轮作寻求的是一种经济与生态间的平衡，在获取最大收益的同时，减少了对土地资源过度利用及对生态环境产生的负面效应；另一方面也是一种可持续发展理论的体现。

3 工程学原理

科学合理的药粮轮作生态种植技术是一种系统设计与工程建设的结合体，它遵循生态系统工程的整体协调优化原理，以不同轮作作物的合理搭配为落脚点，综合考虑作物生育期、根际微环境、经济效益、生态效应等多个方面，最终形成一套既满足人类生存发展需求又符合自然生态规律的一种可持续发展体系。该体系层次分明，结构合理，统筹兼顾，是保障我国传统中医药永续传承的基石。

参考文献

- [1] 么厉, 程惠珍, 杨智, 等. 《中药材规范化种植(养殖)技术指南》, 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [2] 郭兰萍, 吕朝耕, 王红阳, 等. 中药生态农业与几种相关现代农业及GAP的关系. 中国现代中药, 2018, 20(10): 1179-1188.
- [3] 康传志, 王升, 黄璐琦, 等. 中药材生态种植模式及技术的评估[J]. 中国现代中药, 2018, 20(10): 1189-1194.
- [4] 何伯伟, 周书军, 陈爱良, 等. 浙贝母浙贝1号特征特性及栽培加工技术. 浙江农业科学, 2014(6): 833-835.
- [5] 江建铭, 俞信光, 王文静, 等. 浙贝母新品种“浙贝3号”的选育与品种特性. 中国中药杂志, 2019(3): 448-453.