

ICS 11.120.01
C 23



团 体 标 准

T/CACM XXXX – 2021

太子参-水稻水旱轮作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting
of Tai Zishen- paddy rice Rotation System

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-planting 1

 3.3 水旱轮作 Rice field-upland field rotation 1

4 太子参植物基原及其生态生物学特征..... 1

5 太子参-水稻水旱轮作生态种植技术来源及应用历史..... 2

6 太子参-水稻水旱轮作生态种植技术 2

 6.1 选地和整地..... 2

 6.2 种参选择..... 2

 6.3 栽植..... 2

 6.4 追肥..... 2

 6.5 田间管理..... 3

 6.6 病虫害防治..... 3

 6.7 采收时间..... 3

 6.8 产地加工..... 3

附录 A 太子参-水稻水旱轮作生态种植技术关键点..... 5

 1 稻种选择..... 5

 2 适时播种..... 5

附录 B 太子参-水稻水旱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 太子参-水稻水旱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及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点研究室提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：福建农林大学、中国中医科学院中药资源中心、柘荣县药业发展局、柘荣县农业农村局、福建天人药业股份有限公司。

本标准主要起草人：古力、张重义、李明杰、郭兰萍、黄璐琦、袁济端、袁小坦、魏国干、许启棉、杨慧容、陈阿琴、王建明、袁飞越、江慧容、张小波、何雅莉、康传志。

引 言

太子参为石竹科多年生草本植物孩儿参*Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm.的干燥块根，始载于《本草从新》。太子参在种植过程中与大多数根茎类药材一样，具有显著的连作障碍效应。长期以来，太子参种植之后要选择其他作物轮作3~4年之后方能再种，严重限制了太子参的规模化种植和产业发展。20世纪90年代中后期，研究人员结合当地水稻种植经验和太子参生长发育规律，摸索并逐步形成了太子参-水稻水旱轮作生态种植技术。该技术的推广示范，极大的改善了太子参连作障碍效应。

太子参-水稻水旱轮作栽培模式宜在太子参主产区柘荣县等一年两熟的水稻种植区域推广和应用。目前，年推广面积达30000亩左右，但是生产及管理相对粗放，缺乏相应的技术标准或规范性指导，建立该模式的生态种植技术规程势在必行。

太子参-水稻水旱轮作生态种植技术规范

1 范围

本标准规范了太子参-水稻水旱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。

本标准适用于福建柘荣等一年两熟水稻耕作制度下的太子参生态种植主产区，其他太子参产区可参照执行。

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 15618 土壤环境质量标准

《中华人民共和国药典 2020 版》（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

水旱轮作 **Rice field-upland field rotation**

在同一田块上有顺序地在季节间轮换种植水生作物和旱作物的种植方式。

4 太子参植物基原及其生态生物学特征

来源于石竹科太子参属植物孩儿参 *Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm.。

全国太子参主要产区福建柘荣、贵州施秉、江苏句容和安徽宣城等地多属于亚热带季风气候，为太子参生长发育提供了适宜的生态条件。太子参块根可在-17℃气温下安全越冬，气温高于30℃植株停止生长。

太子参的生育期与海拔高度密切相关，一般自低海拔到高海拔相继出苗。柘荣太子参的生育期较长，约135 d，较其他产区可延长10~15 d，区域温度带来太子参生长期的延长有利于其品质的形成。总体来讲，柘荣县高海拔带来的大昼夜温差，促进了太子参块根光合产物的积累；温凉的夏季延长了其生长期；充足的雨量满足了其自然生长的需求；红壤为主的栽培土壤为太子参提供了丰富的微量元素；这些生态因子的复合效应形成了独特的柘荣太子参道地性特征。同时，福建省的气候条件和一年两熟的水稻耕作制度，促使太子参和水稻在生育期上的有效衔接，为太子参-水稻水旱轮作生态种植技术的实现提供了必要条件。

5 太子参-水稻水旱轮作生态种植技术来源及应用历史

太子参在种植过程中与大多数根茎类药材一样，具有显著的连作障碍效应。长期以来，太子参种植之后要选择其他作物轮作 3~4 年之后方能再种，严重限制了太子参的规模化种植和产业发展。20 世纪 90 年代中后期，研究人员结合当地水稻种植经验和太子参生长发育规律，摸索并逐步形成了太子参-水稻水旱轮作生态种植技术。该技术的推广示范，极大的改善了太子参连作障碍效应。目前，年推广面积达 30000 亩左右，占全县太子参种植面积的 80%左右。

6 太子参-水稻水旱轮作生态种植技术

6.1 选地和整地

在该技术规范要求下，太子参应选择土壤肥沃、土质疏松、地下水位低且易排水的地块。每亩地追施草木灰 20 kg，腐熟厩肥 1500~2000 kg，深翻 25~30 cm，将施入的基肥深翻于土层中，再用耕耙将土壤耙匀。最后，将地整成宽 80~130 cm，高 20~30 cm 的瓦背形高畦，畦间间隔 20~30 cm、排水沟深 25~30 cm，畦和排水沟的走向需与坡向保持一致，以利排水、防涝。太子参收获后，水稻应选择生育期在 140~150 d 左右的早中熟品种，以保证水稻产量和下一轮作周期中太子参栽植做好准备。

6.2 种参选择

6 月初，选择长势健壮、参体圆润肥壮、芽头饱满、长势一致、无病虫害的太子参地块作为留种地，不采挖并原地留种保存。在立冬前后进行采挖，自然保存半个月左右之后进行栽种。

6.3 栽植

前茬水稻应选择生育期在 140~150 d 的优质高产的早中稻品种，在 5 月下旬至 6 月上旬播种，并结合当地气候条件和太子参的采收时间（一般在 6 月下旬至 7 月上旬）合理安排插秧工作，以保证每年的 11 月下旬至 12 月上旬开展种参栽植。每亩用种参 30~35 kg。种参按株距 5~7 cm 斜摆入种植沟两侧，芽头朝上离土面 5 cm，芽头位置要平齐，俗称“上齐下不齐”，继续按行距 13~17 cm，再开一条种植沟，将沟土覆盖前沟，再摆种，依此类推，芽头盖土 5~7 cm。

6.4 追肥

太子参在生长季节施追肥与否以及追肥多少通常根据太子参的生长状况以及基肥的施肥量来决定。如参株长势较旺、叶片浓绿而大可不施追肥；如参株长势较差、株型瘦弱、叶片发黄，

可以结合中耕除草每亩施加 15~30 kg 有机肥。

6.5 田间管理

(1) 水分管理：太子参为旱作作物，怕涝，积水容易引起烂根，因此在种植时应该根据地块开好排水沟，沟深 25~30 cm。根据短期天气预报，雨季到来前，清排水沟，确保雨水的通畅排出。雨后及时进行检查，田间如有积水及时排除。干旱季节，注意灌溉，以土壤保存湿润为宜。

(2) 中耕除草：3 月上旬，幼苗出土后，进行一次中耕，用人工小锄浅锄，深度 2~3 cm；3 月至 5 月上旬，植株封行前，不中耕，杂草人工拔除；5 月后，除大草外停止拔草避免伤到块根。

(3) 培土：太子参具有“茎节生根”的特点，产量与栽培深度存在相关性。深度过高，虽能增大块根直径，但块根数减少，导致产量低；而深度过低则不利于块根的生长，虽根数多但易形成细根。因此，在出苗后，结合清理畦沟，将畦边倒塌的土培至畦面，厚度 2 cm 为宜。

6.6 病害防治

(1) 叶斑病：4~5 月发生，危害叶片，先侵害下部叶片，后逐渐向上蔓延，叶片上产生枯死的斑点，严重时植株枯死。发病叶片先出现灰白色圆形小枯斑，周围黄晕，病斑扩大后叶片长出黑色小点，并排列成轮纹状，后期几个病斑汇合成不规则大斑，老病斑中央穿孔，整叶枯死，发病严重的整株叶片枯死，造成严重减产。

防治方法：选用无病种参；旱地轮作倒茬 3 年以上，水旱轮作 1 年，避免使用连作地，以减少侵染源；合理密植；加强肥料管制，增施 P、K 有机肥，提高植株抗病力。

(2) 花叶病：主要影响茎、叶。发病轻时，叶脉变淡变黄，常常是浓淡相间形成花叶；发病重时，叶片皱缩，出现斑驳，叶片的叶缘常出现卷曲，幼苗时出现植株矮化，顶芽坏死，叶片不能扩展等症状。

防治方法：使用无病毒种参，实行轮作，注意土壤消毒，在生长季节注意防治蚜虫传播病毒。

(3) 根腐病：发病初期，先由须根变褐腐烂，逐渐向主根蔓延。主根发病后，严重时全根腐烂。此外，田间积水，烂根死亡严重。

防治方法：①雨后及时疏沟排水；②栽种前，种参用草木灰拌种，晾干后栽种。

(4) 白绢病：由半知菌、丝核菌属侵染引起的，前中期造成缺株死苗，根茎腐烂，后期引起留种地烂种等现象，严重影响太子参的产量与品质。

防治方法：与禾本科植物实行轮作，发现病株带土移出田块并销毁，病穴撒石灰粉消毒。

(5) 紫纹羽病：发病时，发病根失去光泽，渐成黑褐色，紫红色菌丝缠绕着发病根的表面。其后在茎基部及土面相聚而形成紫红色的菌丝膜，当根表面被菌丝缠满时，根即腐烂。发病初期地上部分症状不明显，随着病情发展，枝叶生长不良，严重时，茎倒伏腐烂死亡。

防治方法：不与甘薯轮作，减少病原菌侵染。

6.7 采收时间

太子参在 11 月下旬~12 月上旬栽植，次年 6 月下旬~7 月上旬采收。收获时先除去茎叶，后挖取根部，保持参体完整。采收时以根呈黄色为宜，过早未成熟过晚浆汁易溢出，遇暴雨易造成腐烂。

6.8 产地加工

生晒：选择晴天，将采挖的太子参鲜块根用洁净水清洗干净，薄摊于晒席上曝晒，晒至六、七成干时，揉搓除去须根，扬净，再曝晒至足干为止，即水分含量达 9%~12%。

烫制晒干：将鲜参洗净后，用沸水浸烫 1~3 分钟提出水面，晒至六、七成干时，揉搓除去须根，扬净，再晒至足干为止，即水分含量达 9%~12%。

附录 A
（资料性附录）

太子参-水稻水旱轮作生态种植技术关键点

1 稻种选择

太子参-水稻水旱轮作过程中，水稻作为太子参后作作物，宜选择生育期在140~150 d的优质高产的早中稻品种。

2 适时播种

太子参一般在6月下旬至7月上旬采收，因此水稻应在5月下旬至6月上旬播种，并结合当地气候条件和太子参的采收时间合理安排插秧工作。

附录 B
（资料性附录）

太子参-水稻水旱轮作生态种植技术效益评价

1 经济效益

太子参忌连作，连作障碍导致太子参的产量和品质下降，严重制约了太子参规模化种植和产业发展。而太子参-水稻水旱轮作技术下，提高了土壤中生物多样性，对土壤微生态平衡起着积极作用，促使太子参产量和品质相较于连作种植模式均有提高。同时，相较于单一作物种植来讲，基于生物多样性的稻参水旱轮作模式下，农田收益得到明显提高。

2 生态效益

水旱轮作减少了单一种植下病虫害的发生。同时，太子参收获后的残体叶片和水稻收割后的稻秆可进行还田养地，增强土壤肥力减少农药的施用，促进土壤的可持续生产。同时，对太子参连作效应的消减，一定程度上满足了太子参规模化生产的需求，减少了毁林种参对环境的破坏。

3 社会效益

太子参-水稻水旱轮作技术，减少了山地开垦和耕作成本，降低了农户总体的农田作业，提高了农户的总体收入，促进了当地的经济发展。同时，在不开垦新地的条件下，太子参的产量和品质得到一定的保障，有利于太子参产业和地方经济的可持续发展。

附录 C (资料性附录)

太子参-水稻水旱轮作生态种植技术核心机理

1 生态学原理

太子参基于生物多样性的参稻水旱轮作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，生物多样性原理及结构稳定原理。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、可持续发展。而水旱轮作就是一种典型的“种-养”结合模式，以轮作促进养地，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。水旱轮作的核心内涵是通过水稻轮作和水田小环境提高地块儿生物多样性，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。太子参栽培后土壤中残留大量的根系分泌物，其中包含多种化感活性物质，该物质（群）可危害太子参生长并诱导微生物群落结构的失衡。若长期连作势必造成土壤生态系统的非稳态，甚至造成病虫害的大面积爆发，最终使生态系统处于崩溃或解体边缘。因此，科学的水旱轮作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太子参-水稻水旱轮作生态种植技术中均有体现。太子参收获后严格杜绝连作，当年即可通过水稻的合理轮作进行土壤的自净化和自修复。这一方面体现了水旱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

科学合理的参-稻水旱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，以不同作物生长环境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。