

ICS 11.120.01
C 23



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

丹参-红薯轮作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting
of Dan Shen-ipomoea batatas 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-planting	1
3.3 轮作 Crop rotation	1
4 中药材基原及其生态生物学特征	1
4.1 丹参植物基原及生物学特征	1
4.2 红薯植物基原及生物学特征	2
5 丹参-红薯轮作生态种植技术来源及应用历史.....	2
6 丹参-红薯轮作生态种植技术.....	2
6.1 产地环境.....	2
6.2 选地.....	2
6.3 整地.....	2
6.4 丹参根段繁殖.....	2
6.5 丹参田间管理.....	3
6.6 丹参采收.....	3
6.7 红薯轮种.....	3
6.8 红薯田间管理.....	3
6.9 红薯采收.....	3
附录 A 丹参-红薯轮作生态种植技术关键点	4
1 根段繁殖，适时扦插丹参	4
2 优选红薯种，适时早栽红薯	4
附录 B 丹参-红薯轮作生态种植技术效益评价	5
1 经济效益.....	5
2 生态效益.....	5
3 社会效益.....	5
附录 C 丹参-红薯轮作生态种植技术核心机理	6
1 生态学原理.....	6
2 经济学原理.....	6
参考文献.....	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：济南大学、文登市大德兴农庄农产品有限公司、中国中医科学院中药资源中心、山东中医药大学、山东省分析测试中心、威海市文登区农业局。

本标准主要起草人：周洁、吕海泓、郭兰萍、黄璐琦、张永清、王晓、李佳、冉志芳、杨小彤、孙慧、李黎明、孙黎明、何雅莉、康传志、王升、张小波、康利平、杨健、王铁霖、张燕、詹志来、周利、王凌。

引 言

丹参为唇形科植物丹参*Salvia miltiorrhiza* Bunge的干燥根及根茎，始载于《神农本草经》，列为上品，具有活血化瘀、通经止痛之功效，为常用大宗药材，在我国有近两千年的应用历史，是治疗心脑血管疾病的首选药物之一，目前以丹参为原料的中成药有100余种。随着市场需求的不断增加，丹参种植面积不断扩大。丹参忌连作，连作导致丹参病虫害严重，产量和质量明显下降，连作障碍成为生产上制约丹参药材产量与品质提升的重要问题。

红薯*Ipomoea batatas* (L.) Lamarck是常见的粮食作物之一，营养价值较高，有增强免疫力的功效。随着生活水平和养生意识的提高，人们对红薯的需求量逐渐增加，种植红薯具有较好的经济效益。生产上将丹参和红薯进行轮作，即在头茬种植丹参的土壤上种植红薯，可明显缓解丹参的连作障碍现象，减少了农药、化肥和劳动力的投入，有效地提高了土地资源利用率，提高了丹参药材的产量与质量，保护了农田生态环境，也给种植户带来了稳定的经济收入，符合中药材生态种植模式。

丹参-红薯轮作种植模式已在山东威海及周边地区推广和应用，但生产及管理比较粗放，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。

丹参-红薯轮作生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了丹参-红薯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。

本标准适用于山东丹参主产区之一威海及周边地区，其他丹参产区可参考执行。

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

GB15569 农业植物调运检疫规程

GB 15618 土壤环境质量标准

T/CACM 002-2016 道地药材 丹参

T/CACM 46-2016 道地药材特色栽培及产地加工技术规范 丹参

《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

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 中药材基原及其生态生物学特征

4.1 丹参植物基原及生物学特征

来源于唇形科植物丹参 *Salvia miltiorrhiza* Bunge 的干燥根及根茎。

多年生草本植物，主要分布在河南、山东、四川、陕西等地。喜阳光充足、空气湿度大、较湿润的环境。生长最适温度 20~26℃，年平均气温 11~17℃，海拔 500 m 以上，最宜空气相对湿度 80%，年平均降水量 500 mm 以上。丹参根部发达，怕旱忌涝，忌在排水不良的低洼地。丹参喜砂质壤土，土质疏松，土壤酸碱度以中性或微碱、微酸性为宜，以地势向阳、土层深厚、中等肥沃、排水良好的砂质壤土栽培较好。

4.2 红薯植物基原及生物学特征

来源于旋花科植物红薯 *Ipomoea batatas* (L.) Lamarck。

红薯喜温、不耐寒，生长适宜温度为22~30℃，温度低于15℃时停止生长。红薯喜光，是短日照作物。植株生长过程中对光能要求高，属不耐阴的作物，从茎叶期开始光照时间长，叶片光合效率高，植株生长就好，养分能够更好的向块根积累，使根块膨大。红薯较耐旱，土壤持水量宜控制在60~70%。红薯耐酸碱性，pH值在4.2~8.3。红薯根系发达、吸肥能力强，宜选择土层深厚、土壤疏松、土质良好、灌排能力强的地块。

5 丹参-红薯轮作生态种植技术来源及应用历史

丹参-红薯轮作生态种植技术来源于山东丹参主产区之一威海地区，于 2008 年开始示范种植，至 2019 年该种植模式在该地区累计推广面积 1 万余亩。该种植技术可明显缓解丹参的连作障碍现象，减少了农药、化肥和劳动力的投入，提高了丹参药材的产量与质量，有效地提高了土地资源利用率，实现了较好的生态效益和经济效益。

6 丹参-红薯轮作生态种植技术

6.1 产地环境

丹参-红薯轮作适宜海拔在 500 m 以上。年无霜期一般为 200 d 左右，年平均气温 11~14℃左右，年平均降雨量 550~950 mm，土壤以土层深厚、疏松、肥沃的沙壤土为好，土壤 pH 值以 5.0~7.0 为宜。

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 GB5084 标准。

6.2 选地

选择地势平坦、土层深厚疏松（耕作层土厚 40 cm 以上）、土质肥沃、排水良好的砂质壤土。土质粘重、低洼积水、有遮光和盐碱地等不适宜。

6.3 整地

丹参怕水涝和积水，排水不良，易发生叶黄根烂。整地时深耕 30 cm 以上，结合整地施用充分腐熟的优质农家肥 2000~2500 kg/亩（或者生物有机肥 300~500 kg/亩）、三元复合肥 50~100 kg/亩作底肥，整细，耙平。丘陵地根据地形可做垄，垄宽 60 cm，沟宽 30 cm，垄距 90 cm，垄高 18~20 cm，垄上双行，行距 20 cm，株距 20 cm。栽时视土壤墒情浇适量的定根水，切忌漫灌。应选择排水方便的平地或 20 度左右的斜坡地栽培，以利排水。

6.4 丹参根段繁殖

3~4 月在整平耙细的栽地畦上，选择 1~2 年生丹参鲜根，切至长 6~7 cm，将近根端用锋利刀片切成“马耳”形，然后在“马耳”形的两侧各划一道 2 mm 深的纵痕，以利于生根，切制后进行扦插繁殖。根段栽插时株距 20 cm，行距 20 cm，将根段“马耳”端栽插入土层中，然后覆土约 3 cm，注意绝不能倒栽。

6.5 丹参田间管理

6.5.1 中耕除草

结合中耕和田间管理，及时清除杂草。4月幼苗期进行人工手拔除草，以免伤苗。

6.5.2 灌溉与施肥

丹参生长过程中如遇干旱及时浇水，遇到积水及时排水。在生长旺盛期，结合浇水，施用充分腐熟的优质农家肥。

6.5.3 摘蕾控苗

5~6月，除留种田块外，其余均应剪除主轴上和侧枝上带蕾花枝。

6.6 丹参采收

11月至翌年春季萌芽前均可采收，人工或机械顺垄采收。采收时尽量深挖，保持根系完整。

6.7 红薯轮种

将丹参收获后的土地翻耕、耙地至土壤松软、平整，耙平后，施用充分腐熟的优质农家肥 280~350 kg/亩，待土壤相对含水量为 75%及以上时起垄，垄宽 25~40 cm、垄高 20 cm、垄距 10 cm。翌年 4~5 月，选取适合当地气候的红薯品种，红薯苗长 10~15 cm，顶部保留 2~3 片叶，栽插到垄上，栽插时红薯苗株距 10 cm，深度 10 cm，栽插后浇透定苗水。

6.8 红薯田间管理

适时早栽是红薯增产的关键。为提高栽秧质量，要选用壮苗栽插，剔除“老硬苗”和弱病苗。栽插后 15 d 进行中耕、除草，深度 5~10 cm，培土护苗。栽插 40 d，适量施用腐熟的优质农家肥。

6.9 红薯采收

红薯在栽后当年 10 月进行采挖。在采挖、装袋、运输过程中应避免人为和机械损伤。

附录 A
(资料性附录)
丹参-红薯轮作生态种植技术关键点

1 根段繁殖，适时扦插丹参

3~4 月在整平耙细的栽地畦上，选择 1~2 年生丹参根段，切至长 6~7 cm，将近根端用锋利刀片切成“马耳”形，然后在“马耳”形的两侧各划一道 2 mm 深的纵痕，以利于生根，如图 1、图 2 所示。切制后进行扦插繁殖，将根段“马耳”端栽插入土层中，然后覆土约 3 cm，注意绝不能倒栽。种根在运输、保存中都应注意透气、通风，切忌集中堆放，以免发热烧坏发芽点。

2 优选红薯种，适时早栽红薯

轮作红薯应选适合当地的优质品种，丹参收获后，栽种红薯。适时早栽是红薯增产的关键，在适宜的条件下，栽秧越早，生长期越长，结薯多，产量高。



图1 丹参“马耳形”扦插根段



图2 扦插 30d 后的丹参根段

附录 B
（资料性附录）
丹参-红薯轮作生态种植技术效益评价

1 经济效益

连作丹参表现为植株生长不良，病虫害严重，产量和品质明显下降。通过基于生物多样性的药粮轮作，可以缓解丹参连作障碍，自 2008 年开始，山东威海及周边地区采用丹参-红薯轮作生态种植技术，亩产鲜丹参 2000~3000 kg，农药使用减少 60% 以上，化肥施用减少 20% 以上。

2 生态效益

丹参-红薯轮作生态种植模式不仅能有效控制丹参根结线虫发病率，改善丹参根际微生态环境，缓解连作障碍，显著提高丹参药材的产量和质量。同时，减少病、虫、草的危害，保护农田生态环境，减少农药、化肥和劳动力的投入，对生态环境起到保护作用。

3 社会效益

丹参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用地养地意识及习惯，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，进而推进丹参产业的高质量发展。

附录 C**（资料性附录）****丹参-红薯轮作生态种植技术核心机理****1 生态学原理**

轮作避免了作物长期单一种植造成的土壤养分失衡，有效改变了农田土壤生态环境，调整土壤微生物群落组成，恢复土壤生态系统机能。轮作模式可减少化学农药的使用、减少土传病害发病率。轮作模式克服或消减连作种植带来的生长障碍现象，从而为中药材的高产、优质生态、安全提供理论参考。

2 经济学原理

与红薯轮作对丹参病虫害及杂草等具有一定的防治作用，降低了劳动成本。丹参-红薯轮作生态种植技术种植改善了丹参根际土壤微生态，提高了丹参产量与品质，效果显著，进而增加了农民的经济收入。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 孙黎明, 刘静, 任利鹏, 等. 威海市文登丹参产业发展现状及对策. 农业科技通讯, 2020(02): 44-46.