



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

麦冬-玉米套作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting of
Mai Dong-maize Relay Intercropping

20XX -XX-XX 发布发布

20XX -XX-XX 发布实施

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 生态种植 Eco-planting	1
3.2 套作 Relay Intercropping	1
4 麦冬植物基原及其生态生物学特征	1
5 麦冬-玉米套作生态种植技术来源及应用历史	2
6 麦冬-玉米套作生态种植技术	2
6.1 地块选择	2
6.2 茬口安排	2
6.3 田间管理	2
6.4 采收	3
附录 A 麦冬-玉米套作生态种植技术关键点	4
1 种苗处理	4
2 遮阴	4
3 麦冬和玉米适时采收	4
附录 B 麦冬-玉米套作生态种植技术效益评价	6
1 经济效益	6
2 生态效益	6
附录 C 麦冬-玉米套作生态种植技术形成的核心机理	7
1 生态学原理	7
2 经济学原理	7
3 工程学原理	7
参考文献	8

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：绵阳市农业科学研究院、四川省中医药科学院、四川农业大学、中国中医科学院中药资源中心、绵阳市中医医院、四川代代为本农业科技有限公司。

本标准主要起草人：王涛、陈铁柱、陈兴福、赵丹、郭兰萍、黄璐琦、沈其霖、戴维、林娟、陈杰、陈岗福、张美、叶坤浩、张慧、张小波、何雅莉、王升、周利、康传志、万修福、吕朝耕。

引 言

麦冬为百合科植物麦冬*Ophiopogon japonicus* (L.f) Ker-Gawl.的干燥块根，始载于《神农本草经》，是滋阴补益类中药材。麦冬广布于我国长江中下游地区，多生于海拔2000 m以下的山坡阴湿处、林下或溪旁，道地产区为四川、浙江。麦冬性喜阴湿，大田露地栽培容易出现灼伤叶片的现象，尤其在夏季追肥后更是烧苗现象频发。为此，以作物套作模式为出发点结合当地种植作物习惯，开展田间试验，探索出麦冬-玉米套作生态种植技术，该技术极大的提高了土地利用率和经济效益，其核心技术包括地块选择、茬口安排、田间管理和采收等，该种植模式利用玉米生长快、叶片大的特点为麦冬苗期、夏季生长期提供遮荫，模拟了麦冬野生状态下的阴湿环境，从而提高了麦冬抗逆性和品质。同时，玉米根系发达充分利用土壤中、下层肥料，增加了肥料利用率减少肥料浪费，还增加了土地产出，最终实现生态、经济和社会效益均衡发展的可持续中药生态农业。

麦冬-玉米套作生态种植模式已在麦冬主产区推广和应用，但生产及管理比较粗放，缺乏相应的标准规程，建立该模式的种植技术规程势在必行。

麦冬-玉米套作生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了麦冬-玉米套作生态种植技术的术语和定义、技术要求、技术特点、技术优势、核心机理、技术评价要求。

本标准适用于麦冬主产区四川三台、江油、游仙等地，其他麦冬产区可参考执行。

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

GB 15618 土壤环境质量标准

GB/T 19630.1-2011 有机产品标准

NY/T 1868 肥料合理使用准则（有机肥料）

《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

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。

3.2

套作 Relay Intercropping

指在前季作物生长后期的株、行或畦间播种或栽植后季作物的一种种植方式。套作是一种复种方式，可争取时间提高光能和土地利用率；能缓和农忙期间的用工矛盾。套作共生期间作物间也存在竞争，宜选配适当的作物，采用适当的田间配置方式和合适的套种时间。

4 麦冬植物基原及其生态生物学特征

来源于百合科植物麦冬*Ophiopogon japonicus* (L.f) Ker-Gawl.。

麦冬喜温暖湿润、降雨充沛的气候，最适生长温度为15~25℃，低于0℃或高于35℃停止生长。

麦冬喜荫蔽的环境，种植初期强光下叶片发黄影响植株生长，块根膨大期需要充足的光照和水分。在冬春季应减少遮挡，提供充足日照，在夏秋季则需要适当荫蔽，遮挡光照。

麦冬宜于中性至弱碱性砂质壤土，适宜种植在河流冲积坝土壤黏沙适中的一、二级阶地。

5 麦冬-玉米套作生态种植技术来源及应用历史

四川省绵阳市是麦冬道地产区之一，其中江油市、游仙区、三台县等沿涪江两岸的冲积平原是麦冬的传统栽培区。经过多年筛选、试验，麦冬-玉米套作生态种植技术逐渐成熟。该种植模式从 2000 年前后开始推广，目前在麦冬主产区得到了广泛应用，年种植面积约 30000~40000 亩，占整个四川省冬种植面积的 70% 以上，已成为麦冬生产的主要种植模式。

6 麦冬-玉米套作生态种植技术

6.1 地块选择

麦冬适宜亚热带湿润季风型气候区。适宜海拔在 300~800 m 的江河沿岸，地下水位离地面大于 50 cm。土质肥沃深厚、疏松湿润，土壤酸碱度 pH 7.0~8.0 为宜。年平均气温 16~17℃，年均日照时数≥1200 h，年均降雨量 850~900 mm，年均无霜期一般大于 275 d。

地形地势为排水良好的沿江冲积平原地带。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。

6.2 茬口安排

前作宜种植绿肥、蚕豆、水稻、早熟油菜、马铃薯等。麦冬可短期连作，但种植 3~5 年后应休耕或轮作 1~3 年后再种植。

6.3 田间管理

6.3.1 整地、施基肥

麦冬属于须根系作物，种植前深耕细耙，耕地深度 25~30 cm，精细整平，要求土壤疏松、细碎、平整。重施基肥，每 667 m² 施腐熟的有机肥 2000~3000 kg，有机肥选择及其使用应符合 GB/T 19630.1-2011 和 NY/T 1868 标准，严禁施用未腐熟的鸡粪、羊粪、牛粪等。

6.3.2 适期栽种

麦冬采用分株繁殖，于清明节前后栽种。麦冬收获后，选择植株健壮、完整的麦冬植株作为种苗植株。先沿根着生处剪去全部须根和部分茎，以叶片不散开、掉落为度，茎横切面呈现白色放射状花纹，然后掰下分蘖，每一个分蘖即为一个种苗。种苗处理好后及时栽植。麦冬栽培密度为 8~12 万株/667 m²，可用麦冬专用打孔工具栽植或撬窝栽植，行距 8~11 cm，株距 7~9 cm，栽植深度 3~4 cm 为宜。栽后立即灌水，水面高度 5 cm 左右为宜，此后保持土壤湿润。栽苗 10~15 d 后叶片逐渐转为深绿色，基部发出新根，即为成活。

6.3.3 种植玉米

土壤温度稳定在 10℃ 以上时即可播种玉米。育苗移栽，在麦冬采收前 10 d 播种育苗，穴盘育苗为宜，苗龄三叶期即可移栽，每 8~13 行麦冬栽 1 行玉米，株距 20~26 cm，单行单株种植。

6.3.4 除草

麦冬植株矮小，应及时清除杂草，一般为每月除草 1~2 次，入冬以后可减少除草次数，松

土结合除草进行。

6.3.5 追肥

麦冬底肥充足，根据田间肥力状况酌情添加。一般第1次于六月上中旬施肥，如油枯 100 kg/667 m²；第2次于8月中下旬追肥，如商品有机肥 300 kg/667 m² 配施沼液 2500 kg/667 m²；第3次于10月上中旬追肥，如商品有机肥 300 kg/667 m² 配施沼液 2000~2500 kg/667 m²。

6.4 采收

玉米在每年成熟时采收，采收籽粒后，玉米秸秆可粉碎还田。麦冬于栽后第2年清明节前后收获。选晴天人工用农具或小型机械收获。

附录 A
（资料性附录）
麦冬-玉米套作生态种植技术关键点

1 种苗处理

麦冬种苗处理较为特殊，在修剪时必须剪去全部须根和部分茎，茎横切面呈现白色放射状花纹为佳。

2 遮荫

玉米的地上秸秆为麦冬提供了庇荫，满足了麦冬生长发育需要遮荫的特性。同时，遮荫抑制了杂草的光合和生长速率。

3 麦冬和玉米适时采收

在玉米成熟之后应及时采收，将玉米秆砍掉并移出麦冬地，避免出现玉米秆倒塌后压迫麦冬幼苗，影响其生长。麦冬块根发育有两次膨大期，分别为 10 月下旬至 12 月上旬和翌年 2 月至 3 月，所以麦冬采收在清明节左右较为合适，过早则干物质积累不足、折干率偏低，过晚影响下一季种植，缩短生长时间，所以过早过晚都会导致质量、产量下降。



图 1 麦冬种苗



图 2 麦冬-玉米春季状态



图 3 麦冬-玉米夏季状态



图 4 麦冬-玉米秋季状态



图 5 麦冬即将采收状态

附录 B
（资料性附录）
麦冬-玉米套作生态种植技术效益评价

1 经济效益

根据四川省绵阳市三台县2014~2018年应用该模式种植麦冬统计结果表明,不采用生态种植技术时麦冬平均产量285 kg/667 m²,生态种植模式不能显著提高麦冬平均亩产,但能每亩减少农药、化肥等农投成本约500元,且增加玉米收益约1300~1500元。因此麦冬-玉米套作生态种植下,麦冬种植户合计每亩增收1800~2000元。

2 生态效益

该模式中玉米的种植能起到遮荫、保湿、调温、抑草等多种作用,有效减少了灌溉用水的施用,也减少了用工量。同时玉米提供的荫庇可减少遮阴网使用,有效降低了由废弃遮阴网和支撑物料造成的环境污染,通过玉米的套作种植还增加了绿化面积。

附录 C (资料性附录)

麦冬-玉米套作生态种植技术形成的核心机理

1 生态学原理

麦冬和玉米处于不同的生态位，麦冬植株矮小、性喜阴湿，玉米植株高大、叶片丰厚且根系发达深入，此套作模式充分利用了田间光、气、热、肥资源。

玉米的地上部分为麦冬提供了遮荫，创造了麦冬适宜的生态环境，并且阻止了喜光性杂草的生长，部分喜阴杂草也不能危害麦冬和玉米的生长，该模式提高生态系统的多样性和稳定性。

玉米根系可起到改善土壤物理性质、提高氧化还原电位的作用，对麦冬的生长发育起到了极好的促进作用，提高了麦冬品质和产量。

2 经济学原理

玉米高大的植株可有效抑制田间喜阳性杂草的生长，减少除草劳动力的投入，降低了生产成本。

套作模式增加了土地利用效率，做到了药材不与粮食作物争地，保证了“稳粮增收”。并且该模式改善了田间小气候，提高了麦冬品质和产量，最终促使农民增收。

3 工程学原理

(1) 生态工程的层次结构理论

玉米与麦冬套作，由于二者高低不同，既能发挥高秆作物的边行优势，充分利用光能，又解决了复合群体高度密植的通风透光问题。高秆作物能够为矮秆作物遮荫，满足后者喜凉好湿的生长发育需要，将麦冬的栽培环境层次进行了提高，麦冬产量品质更优。

(2) 生态农业工程的自然调控原理

利用玉米地上部分的遮荫和地下部分的根际作用，使得麦冬生长环境的光照、温度、水分、土壤微生物等环境因子得到调控，更适宜麦冬生长发育和有效成分的积累，同时麦冬呼吸作用、蒸腾作用也起到了调节玉米的生长环境，使玉米长势和品质都得到提高。

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.