



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

黄芩-果树间作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting
of Huang Qin-fruit tree 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 道地药材 Daodi herbs.....	1
3.2 生态种植 Eco-planting	1
3.3 间作 Intercropping	1
4 黄芩植物基原及其分布环境.....	1
5 黄芩-果树间作生态种植技术来源及应用历史.....	2
6 黄芩-果树间作生态种植技术	2
6.1 茬口选择	2
6.2 产地环境	2
6.3 选地	2
6.4 整地	2
6.5 黄芩育苗	3
6.6 间作移栽	3
6.7 田间管理	3
6.8 采收	3
附录 A 黄芩-果树间作生态种植技术关键点.....	4
1 选择适宜的间作密度	4
2 提高生物多样性	4
3 利用生态系统进行病害防控	4
附录 B 黄芩-果树间作生态种植技术效益评价	5
1 经济效益	5
2 生态效益	6
附录 C 黄芩-果树间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
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：中国中药有限公司、国药种业有限公司、中国中医科学院中药资源中心。

本标准主要起草人：曾燕、王继永、王浩、秦义杰、李进瞳、李鹏英、郭兰萍、张燕、黄璐琦、何雅莉、王升、周利、王铁霖、孙楷、康传志、万修福、詹志来、王凌、张小波、郝庆秀、朱寿东。

引 言

黄芩为唇形科植物黄芩*Scutellaria baicalensis* Georgi 的干燥根，以干燥根入药，为常用大宗中药材之一，始载于《神农本草经》，列为中品，临床应用已有二千多年的历史，近代药理研究显示有抗炎解热、降压、利尿及抑制流感病毒等作用。黄芩药材主要产于华北、东北、西北等地区，历史上以河北承德为黄芩的道地产区，产品条大整齐、质地坚实、色泽纯正、品质好、疗效显著而驰名中外，素有“热河黄芩”之美称。黄芩商品药材过去主要来源于野生，随着应用范围的扩大和需求量的增加，野生资源急剧下降，人工栽培黄芩已成为我国商品药材的主要来源。

人工栽培黄芩存在病害较多，药材质量下降等问题。另外，果园单一种植果树存在病害多、病害发生率高等问题，同时果树间存在大量裸露的空地，浪费土地资源。承德地区历来有果树和黄芩间作的习惯。间作后，黄芩药材长势好，药材产量高、品质好、产种量高，且整个药材基地/果园病虫草害发生率显著下降，农药化肥的综合投入明显减少，劳动力投入下降，综合效益显著提升。

本项目组在河北承德地区开展了黄芩-苹果树、黄芩-梨树间作生产研究，发现较大田单作黄芩在药材产量和质量、种子产量和质量等方面具有显著提高，特别是黄芩和果树间作后病害发病率有显著地减低，综合经济效益增加25%以上。

黄芩-果树间作栽培模式已在承德丘陵、山区野生抚育主产区推广和应用，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。

黄芩-果树间作生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了黄芩-果树间作生态种植技术的术语和定义、基原及分布环境、技术来源及应用历史和间作技术。

本标准适用于承德地区黄芩-果树间作生态种植，其他黄芩产区可参照执行。

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。

《中华人民共和国药典》一部

GB 15618 《土壤环境质量标准》

GB 5084 《农田灌溉水质标准》

GB 15569 《农业植物调运检疫规程》

GB 3095 《环境空气质量标准》

《中药材生产质量管理规范（试行）》

ZGZYXH/T 14-2015 道地药材 热河黄芩

T/CACM 46-2016 道地药材特色栽培及产地加工技术规范 承德黄芩

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

间作 Intercropping

间作指在同一生长季节内，分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。

4 黄芩植物基原及其分布环境

来源于唇形科植物黄芩*Scutellaria baicalensis* Georgi。

野生黄芩则广泛分布于东北、华北和华中、西南部分地区，栽培黄芩主产于山西、山东、陕西、甘肃、河北等地。河北承德地区所产黄芩质量最好，为黄芩道地产区，素有“热河黄芩”之称。该地区属亚温带向亚寒带过渡地带，半湿润半干旱、大陆性季风型气候，四季分明、光照充足，昼夜温差大。年均气温8.9℃，年均无霜期150 d。年降雨量402.3~882.6 mm，南部627.1~882.6 mm；中部501.0~609.1 mm；北部为402.3~515.4 mm；坝上411.6~514.0 mm。降雨的分布具有干湿界限分明的季节变化特点，春季3~5月雨量55.5~74.7 mm，占年雨量的10~12%；夏季6~8月雨量为241.5~542.4 mm，占年雨量的56~75%；秋季雨量66.4~102.1 mm，占年雨量的14~16%；冬季雨雪稀少，为年雨量的1~3%。其独特的气候环境是形成“热河黄芩”优良品质的重要因素。

5 黄芩-果树间作生态种植技术来源及应用历史

河北承德地区历来有果树和黄芩间作进行粗放式栽培生产的习惯，同时，在河北承德地区黄芩种植户同步开展了黄芩-果树间作试验和推广，均很成功。随着黄芩-果树间作种植模式优势的显现，在果树间作黄芩药材，充分利用了果树间土地，同时减少了地面水分的蒸发，控制了因杂草生长给果树带来的病虫害，不仅保护了环境，提高水果品质，同时增加的药材收益提高了综合经济效益。黄芩-果树间作生态种植技术从2006年开始进行推广，累计在河北承德地区的果林中推广面积超过1万亩，已发展成为种植黄芩的重要栽培模式之一。

6 黄芩-果树间作生态种植技术

6.1 茬口选择

黄芩连作障碍不明显，可与苹果树、梨树等果树进行间作。

6.2 产地环境

黄芩在全国大部分地区均能生长。其中承德地区黄芩产地环境条件为：海拔在800~2000 m。年均气温5~10℃，年均无霜期140~160 d。年日照时数2500~3000 h，太阳能年辐射量5850~6680 MJ/m²。年雨量500~700 mm。土壤中性或微碱性（pH7.0~8.5），地形地势为丘陵、缓坡山地或排水良好的平地。

产地环境质量应符合空气质量GB3095二级标准，土壤质量GB15618标准，农田灌溉水质量GB50842标准。

6.3 选地

选择排水良好的平地、有一定坡度的山地或退耕还林地，土壤结构良好、土层深厚（耕作层土厚40 cm以上）的壤土或沙壤土为宜。

6.4 整地

秋季或早春土壤化冻后开始整地。每亩施用腐熟的农家肥3500 kg~4000 kg（或生物有机肥300 kg~500 kg）作底肥，整细、耙平。深耕20 cm以上。整细、耙平，达到土壤细碎、上虚下实、地面平整。

6.5 黄芩育苗

种子要求纯度 $\geq 98.0\%$ ，千粒重 $\geq 1.6\text{ g}$ ，种子发芽率 $\geq 70.0\%$ ，净度 $\geq 95.0\%$ 。早春或晚秋播种，也可在雨水充足6~7月播种，以确保出苗率。播种深度0.5~1.5 cm。每亩播种量2~3 kg为宜。出苗后，根据杂草生长情况，中耕除草2~3次。

播种育苗后第二年春季，出芽至苗高3 cm以下，根长在8 cm以上时可进行种苗采挖。选择直立、健壮、无病害的种苗，去除地上部分，秧茬留2 cm左右，采挖种苗后及时移栽定植。

6.6 间作移栽

果树间空地可按行距25~30 cm，深10 cm以上开沟，株距10~15 cm间作黄芩，将黄芩根斜放于沟内，秧茬露出地表，浇足定根水，覆土栽实。果树基部直径0.5~1.0 m范围内不栽种黄芩。移栽时间为早春土壤解冻后，或秋季土壤上冻前进行。

6.7 田间管理

中耕及除草2~3次。第一次在封垄前，第二次在杂草的种子成熟前。5~6月，黄芩植株15~20 cm时进行剪秧处理，将地上部分割除，留秧茬1~2 cm，可推迟花期避开8月份以前的高温天气，且开花较为集中，利于提高后期种子质量、产量及药材产量。

6.8 采收

黄芩种子采收：在8~9月黄芩果实陆续成熟，可分批随熟随采。或在种子成熟量达到20%~30%时进行第一次采收；剩余种子成熟量达到60%~70%时，进行第二次采收。将分批采回的种子及时晒干、脱粒、装袋保存。

药材采收：黄芩药材在移栽二年后进行采收。一般于秋季地上茎叶枯萎后，春季发芽前进行采收。

果树采收：根据不同果树果实成熟季节按要求采摘。

附录 A
（资料性附录）
黄芩-果树间作生态种植技术关键点

1 选择适宜的间作密度

黄芩为阳生植物，喜光，与果树间作后需要保证黄芩的光照需求，为了保证黄芩的正常生产和药材品质，建议果树对黄芩的郁闭度小于10%。

2 提高生物多样性

应尽量提高果园的生物多样性，使果园土壤及各种植物和微生物之间相互平衡。黄芩-果树间作后，适宜的黄芩种植密度将会抑制杂草生长，并控制在一定比例范围内，无需特意进行除草工作。

3 利用生态系统进行病害防控

黄芩全株含有黄酮类次生代谢产物，其根分泌物和地上部分植株残体降解成分是天然的“生物农药”，能有效的控制果树常见病虫害，如预防果树锈病、灰霉病、白粉病等病害，有效驱逐蚜虫、天牛、卷叶蛾、食心虫等昆虫，因此在整个间作期间无需特意进行病害防控。



黄芩-果树间作图片

附录 B (资料性附录)

黄芩-果树间作生态种植技术效益评价

1 经济效益

以河北承德围场为例，采用“黄芩-苹果（123金红苹果）”间作模式，其经济指标对比：

(1) 移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组的每平米药材产量与单作组无显著性差异，详见图1。

(2) 移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组单株生物量为3.63 g与单作移栽对照组的3.39g无显著性差异；与单作直播对照组的1.97 g有显著性差异，详见图2。

(3) 移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组的单株种子产量为1.225 g，显著高于黄芩单作移栽对照组的0.757 g和单作直播对照组的0.591 g（可能是易于吸引蜜蜂授粉，透风性好，最终种子高产），详见图3。

(4) 移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组的种子发芽率为83.66%，显著高于黄芩单作移栽对照组的78.28%和单作直播对照组的77.22%，详见图4。

(5) 移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组的药材黄芩苷含量为16.52%，显著高于黄芩单作移栽对照组的15.12%和单作直播对照组的14.86%，详见图5。

(6) 黄芩常见病虫害有白粉病、根腐病、灰霉病、菜叶蜂；以白粉病为例，移苗后一年（二年生黄芩）“黄芩-苹果”间作组植株白粉病感染指数为21.7%，显著低于黄芩单作移栽对照组的43.5%和单作直播对照组的45.3%，详见图6。

(7) 间作后整个果园的经济收益高于无间作黄芩的果园（药材“采挖的情况下”+药材种子）。

综合计算：6000（整体收益）-3500（果园收益）-500（人工投入）-500（种苗投入）=1500（元）。间作后每亩果园多收益1500元。

附图

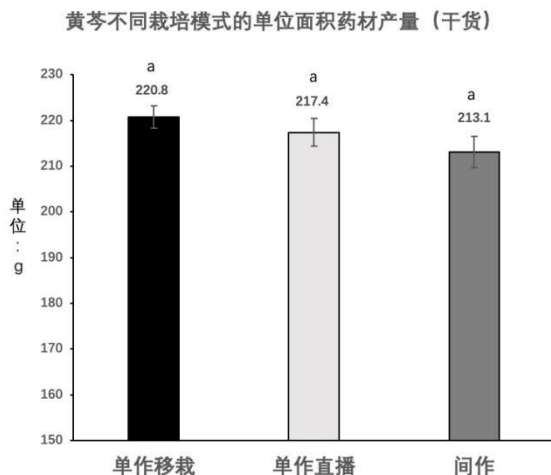


图1 黄芩不同栽培模式下单位面积药材产量对比图

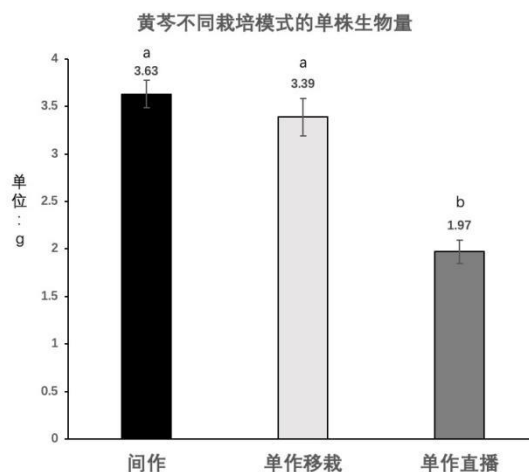


图2 黄芩不同栽培模式下单株生物量对比图

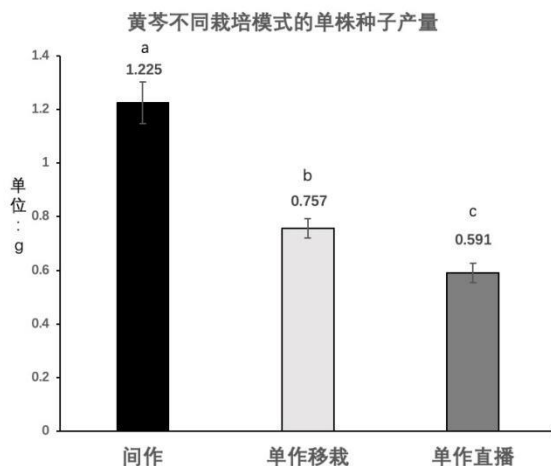


图3 黄芩不同栽培模式下单株种子产量对比图

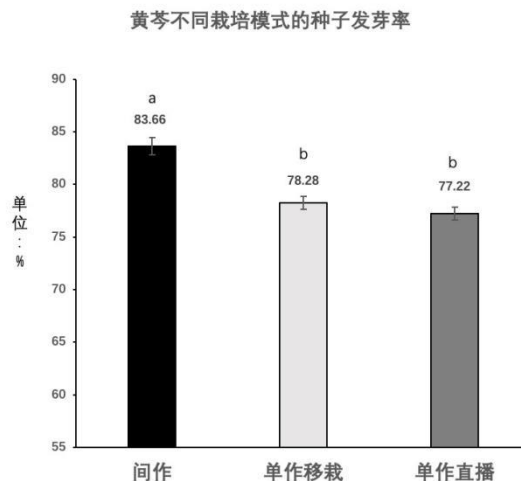


图4 黄芩不同栽培模式下单种子发芽率对比图

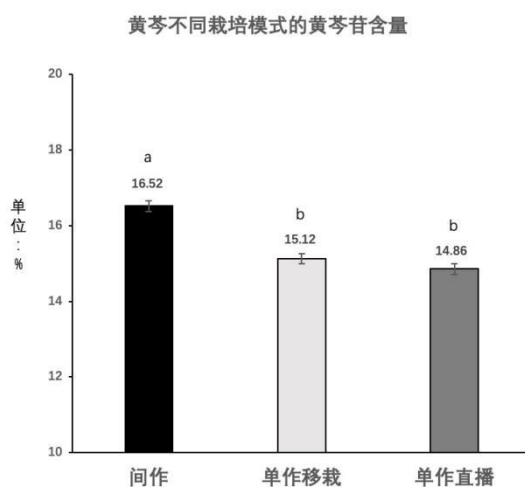


图5 黄芩不同栽培模式下单黄芩苷含量对比图

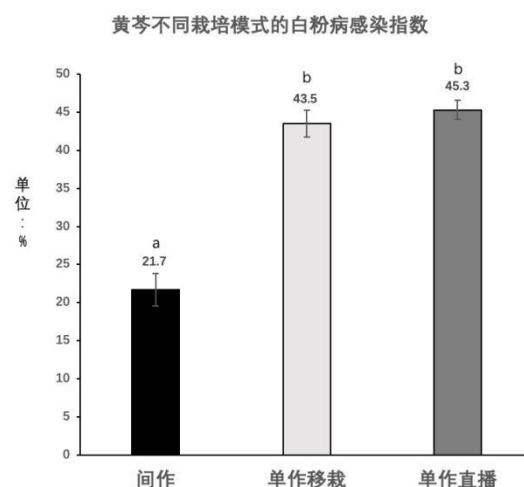


图6 黄芩不同栽培模式下单白粉病感染指数对比图

2 生态效益

黄芩与果树间作模式增加了果园的综合经济效益，果树病害发生率下降，杂草的生长得到了有效控制，使得黄芩-果树间作模式下的水果质量和安全性大大提高，有效减少了农药、化肥的施用量。

同时，通过黄芩覆盖果树下原本裸露的地块，减少了山区水土流失，保护了地表土壤，增加了果园下植物的生物多样性，整体看来，黄芩-果树间作模式具有良好的生态效益。

附录 C

（资料性附录）

黄芩-果树间作生态种植技术核心机理

1 生态学原理

（1）生态位原理。果树与黄芩处于不同的生态位，果树的地上部分处于间作系统的上面，果树的根系分布深，处于间作系统的下层，而黄芩（移苗斜栽）的地上和地下部分均处于地面附近，以此实现各层次空间生态位光、气、热、肥资源的充分利用。

（2）整体效益原理。黄芩与果树间作后，果树间原本裸露的地块正常水分蒸发量大大减少，可减少浇水量，较少果园投入。另外，黄芩的生长很大程度上抑制了杂草的快速生长，减少了杂草抢肥和除草剂的使用。此外，黄芩植株残体降解成分是天然的“生物农药”，能有效的控制果树常见病虫害，生物多样性的增加也减少了果园整个生态系统病虫害的发生率，减少了农药的投入，提高了水果的品质，并有很好的生态效益。间作后，黄芩种子和黄芩药材均可获得较好的经济收益。综合可见，黄芩-果树间作具有高产、高效、可持续发展的作用。

（3）互惠共生原理。果树与黄芩在农业生态系统中一定的共生互利关系，果树花枝多，位置较高，容易吸引蜜蜂等昆虫授粉，黄芩授粉（利于产种子）效率得到了提高。黄芩为果园保持水分、有效控制杂草生长、控制果园病害等。黄芩-果树间作存在互惠互利，提高了生态多样性和稳定性。

（4）效益协调一致原理。黄芩-果树间作，生态与经济效益相互协调，增加了果园的综合效益，保持了水土，水肥得到了充分利用，促进资源的利用与增殖。

2 经济学原理

（1）黄芩-果树间作对整个栽培基地（果园）的病虫害具有一定的防治作用，减少了投入。

（2）黄芩-果树间作使得黄芩种子产量和质量增加，种子效益提升可观，增加了整体收入。

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] 郭兰萍, 黄璐琦, 谢晓亮. 道地药材特色栽培及产地加工技术规范. 上海: 上海科学技术出版社, 2016.
- [3] 张永清, 刘合刚. 药用植物栽培学: 中国中医药出版社, 2013年
- [4] 王浩, 尚兴朴, 李鹏英, 等. 京津冀地区中药材生态种植现状调查分析[J]. 中国现代中药, 2019, 21(11): 1524-1528.
- [5] 刘刚. 杏园间作黄芩管理模式可以有效控制害虫数量[J]. 农药市场信息, 2017(13): 43
- [6] 兰义利. 果树间作黄芩栽培技术[J]. 农业开发与装备, 2016(08): 113.