

食 品 药 品 放 心 工 程 系 列 丛 书

# 实用中药材 田间试验手册

主 编 王良信



中国医药科技出版社

食品药品放心工程系列丛书

# 实用中药材田间试验手册

主 编 王良信

副主编 王凌诗 滕文军

中国医药科技出版社

登记证号：(京) 075 号

## 内 容 提 要

本书系统、通俗的论述了中药材田间试验的意义、计划、方法、生产质量管理规范等内容。同时着重介绍了药用作物田间试验时需要观察的项目和要记载的内容。书中还介绍了 20 种中药材的田间试验项目。可供中药材基地技术人员和个体种植药材的农民朋友阅读参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

实用中药材田间试验手册/王良信主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2003. 9  
ISBN 7-5067-2786-2

I. 实... II. 王... III. 药用植物-田间试验-手册 IV. S567-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 070130 号

中国医药科技出版社 出版  
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)  
(邮政编码 100088)

廊坊市兰新雅彩印有限公司 印刷  
全国各地新华书店 经销

\*

开本 787 × 1092mm  $\frac{1}{32}$  印张 11

字数 228 千字 印数 1 - 4000

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

---

定价：16.00 元

本社图书如存在印装质量问题，请与本社联系调换（电话：62244206）

# 出版说明

目前由国务院作出决定，在全国范围内开展“食品药品放心工程”。

这一工程是大力整顿和规范市场经济秩序的继续；是全面贯彻“三个代表”重要思想的具体体现；是胡锦涛总书记“群众利益无小事。再小也要竭尽全力去办。”这句对全党各级干部的告诫之言的实际落实。

“食品药品放心工程”关系到人民群众的切身利益，关系到社会安定和食品药品行业的健康发展，关系到我国对外贸易和国际印象。因此它具有深远的政治意义和战略意义。

为配合这一工程的实施，由中宣部、全国整规办、食品药品监管局等中央有关部门以及中央和首都新闻单位组成“食品药品放心工程”宣传活动组委会，组委会决定开展的第一个战役是：在全国范围内开展宣传活动。我们做为国家食品药品监督管理局领导下的中国医药科技出版社，责无旁贷的要全力投入到这项活动中，为此我们组织编写了《食

品药品放心工程系列丛书》，以此来宣传食品药品安全方面的法律法规和科学知识；宣传普及食品药品种植、养殖、加工、流通、消费的全过程的知识；宣传食品药品安全方面所取得的成就和管理上所取得的成果。旨在通过我们的图书开展对消费者科学知识的培训，增强消费者的自我防范、安全消费和参与监督的责任和能力。

丛书将于近期陆续出版发行。我们由衷地希望它有助于“食品药品放心工程”的实施，给读者提供科学的保证身体健康。生命安全的知识，推动“人人享有健康”运动的开展。

# 前 言

我国目前正在实施中药现代化科技产业行动，在此行动纲领的指导下，全国掀起了一个种植中药材的热潮。从1998年国家开始拟订《中药材生产质量管理规范》开始，在我国建立规范化种植基地正方兴未艾，再加上农业产业结构的调整，广大农民种植中药材的积极性空前高涨。特别是我国加入世界贸易组织（简称WTO）和2002年国家药品监督管理局正式颁布了《中药材生产质量管理规范》以后，对于建立规范化、集约化中药材生产企业，发展中药材种植基地，提出了新的更高的要求。

我国的中药材种植，从本质上说应该是中药农业的范畴。但由于过去我国的中药材种植业尚未形成规模化、规范化、集约化生产，主要以千家万户的个体农业经济为主，从而影响了中药材的质量。另一方面，由于我国有关中药材种植的研究力量和技术力量还比较薄弱，尚没有形成完整的科学体系，因此在栽培技术上还存在着不少的问题。如优良品种的选育，种子的纯化和复壮，规范化栽培技术标准的制订，合理施用化学肥料，病虫害的防治，中药材产品质量标准，中药材重金属含量、农药残留问题等都还没有很好的解决。

所有上述问题，必须通过长时期、多方面的科学试验和

研究工作，才能逐步解决。就生产来讲，需要进行田间试验来完成。

但是，我们在参加和指导药材基地和药农的中药材种植时，发现许多基地人员和药农还不熟悉甚至不了解田间试验工作。而目前有关田间试验的书籍，又不太适合具有初中文化程度的读者阅读。因此他们希望有关专家为他们编写一本如何进行田间试验的科普读物，以便推动田间试验工作的进行。

为此我们根据多年的教学和科研经验，并参考国内有关的论著，撰写了这本《实用中药材田间试验手册》。

本书不仅详细论述了田间试验方法，而且还详细介绍了药用作物田间试验时需要观察的项目和需要记载的内容。

中药材种类繁多，书中仅选取了 20 种中药材，这其中包括木本药材、藤本药材、一年生草本药材和多年生草本药材。同时也考虑到不同的药用部位，包括了根和根茎类、皮类、花和果实类、全草类药材。

在编写本书的过程中，我们除结合自己的科研成果和实践经验外，还参考了已出版的有关著作和研究论文，在此对相关作者表示衷心的感谢。

由于我们对编写这样科学性强、又通俗易懂的科普读物尚缺乏经验，因此请药材基地人员、药农和其他读者指出书中不足，并将意见寄到黑龙江省佳木斯市佳木斯大学医学院药学系（邮编 154003）王良信收。

作 者

# 目 录

第一章 田间试验的目的和种类 .....	( 1 )
第一节 田间试验的目的 .....	( 1 )
第二节 田间试验的种类 .....	( 5 )
一、品种试验 .....	( 5 )
二、栽培试验 .....	( 8 )
三、品种和栽培相结合的试验 .....	( 9 )
第二章 田间试验的设计 .....	( 11 )
第一节 田间试验计划的制订 .....	( 11 )
一、田间试验计划 .....	( 11 )
二、种植计划书 .....	( 16 )
第二节 田间试验管理工作 .....	( 17 )
一、试验地的准备和田间区划 .....	( 17 )
二、种子准备 .....	( 19 )
三、播种或移栽 .....	( 20 )
四、栽培管理 .....	( 21 )
第三节 试验处理方案的制订 .....	( 22 )
一、因素试验的确定 .....	( 22 )
二、确定试验处理方案的基本要求 .....	( 24 )
第三章 田间试验的小区设计及观察记载 .....	( 28 )
第一节 田间试验小区设计 .....	( 28 )
一、试验小区设计的基本原则 .....	( 28 )



二、试验小区设计技术 .....	(30)
第二节 常用的试验小区的田间排列 .....	(36)
一、顺序排列法 .....	(36)
二、随机区组排列法 .....	(38)
三、试验小区排列和土壤肥力及前茬作物的 关系 .....	(39)
第三节 正交试验设计 .....	(41)
一、正交试验设计和正交表 .....	(41)
二、用正交表安排试验 .....	(43)
第四节 田间试验的观察记载内容 .....	(45)
一、田间试验观察记载的意义和方法 .....	(45)
二、气候条件的观察记载 .....	(47)
三、田间农时操作的记载 .....	(49)
四、作物生育动态的记载和测定 .....	(49)
五、收获产品的室内考种和测定 .....	(52)
第五节 田间抽样 .....	(53)
一、田间抽样基本知识 .....	(53)
二、制订抽样方法要点 .....	(58)
第四章 田间试验的总结工作 .....	(60)
第一节 资料的整理和统计 .....	(60)
一、资料的整理 .....	(60)
二、资料的数理统计 .....	(64)
第二节 撰写总结报告 .....	(66)
一、撰写要求 .....	(66)
二、试验研究报告 .....	(67)
三、丰产总结报告 .....	(68)

<b>第五章 中药材生产质量管理和田间试验</b>	(70)
<b>第一节 中药材生产质量管理规范</b>	(70)
一、《中药材生产质量管理规范》简介	(70)
二、《中药材生产质量管理规范》制定的目的	(71)
三、《中药材生产质量管理规范》制定的原则	(72)
四、《中药材生产质量管理规范》的执行	(73)
<b>第二节 生产技术标准</b>	(74)
一、生产技术标准	(74)
二、生产技术标准的种类	(75)
三、生产技术标准的内容	(76)
<b>第三节 《标准生产操作规程》(SOP)</b>	(77)
一、《标准生产操作规程》简介	(77)
二、编制《标准生产操作规程》的目的	(78)
三、《标准生产操作规程》的制定	(79)
四、《标准生产操作规程》的内容	(79)
五、《标准生产操作规程》的执行	(82)
<b>第四节 《中药材生产质量管理规范》对于田间     试验的要求</b>	(83)
一、种质资源	(83)
二、环境条件	(83)
三、栽培技术	(84)
四、生产管理	(84)
<b>第六章 常用中药材田间试验记载项目</b>	(86)
<b>第一节 人参</b>	(86)
<b>第二节 黄芪</b>	(99)
<b>第三节 龙胆</b>	(124)

第四节	防风	(139)
第五节	丹参	(154)
第六节	甘草	(161)
第七节	当归	(171)
第八节	芍药	(189)
第九节	板蓝根	(201)
第十节	桔梗	(208)
第十一节	黄芩	(219)
第十二节	黄柏	(225)
第十三节	薄荷	(238)
第十四节	细辛	(247)
第十五节	菊花	(256)
第十六节	红花	(265)
第十七节	五味子	(278)
第十八节	栝楼	(288)
第十九节	枸杞	(295)
第二十节	水飞蓟	(311)
附录		(317)
一、	《中药材生产质量管理规范》(试行)	(317)
二、	《药用植物及制剂进出口绿色行业标准》	(326)
三、	《土壤环境质量标准》PCNB (GB15618 - 1995)	(331)
四、	土壤养分分级表	(332)
五、	土壤微量元素丰缺标准	(332)
六、	绿色食品生产中禁止使用的化学农药	(333)
七、	田间试验的几项常用操作技术	(334)

# 第一章 田间试验的目的和种类

## 第一节 田间试验的目的

在我国的医药事业中，中药材作为中医用药和制药工业的原料供应，愈来愈占有重要的地位。特别是我国参加了世界贸易组织（简称 WTO）以后，国际上对于中药材的需求日益增长，对中药材产品的要求更加严格，除了对中药材进行成分含量、农药残留量、重金属含量有一定的检验标准外，还要求对整个中药材的生长、采收、加工、运输等过程有一系列的规范化标准。为了和国际接轨，我国已经在 2002 年 4 月 16 日由国家药品监督管理局正式颁布了《中药材生产质量管理规范》（试行），简称中药材 GAP。

GAP 主要是针对中药材的栽培和养殖做出许多原则性的规范化管理要求，对于各种具体的中药材的栽培还应该制订相应的《标准生产操作规程》（简称 SOP）。

为了制订 SOP，就必须提出科学的有试验根据的各项试验结果。从这一目的出发，在栽培中药材时就必须进行田间试验。

田间试验是在人为控制条件下在田间对农作物进行的试验。栽培的中药材实际上应该属于农作物的药用作物。但长

期以来人们还不习惯将中药材称为药用作物。我们为了方便在这里将药用作物和栽培的中药材作为同等意义。以后在讲述过程中统称为药用作物。

中药材作为一类农作物，与其他农作物一样在其生长和生产过程中会出现许多问题。这些问题都需要进行田间试验来解决。我国已经取得了许多农作物田间试验成果，然而中药材田间试验进行的并不多，而许多中药生产上的问题，需要通过田间试验来解决。如品种问题、栽培技术的现代化管理问题、施肥问题、病虫害防治问题等都需要田间试验后，才能在大田中进行推广。

要想解决这些问题，不能单纯依靠经验，必须经过严格的田间试验。目前在广大药农中确实积累了许多宝贵的栽培经验，但许多经验并没有经过田间试验，因此在推广过程中，往往是事倍功半或难以推广。

从上面的介绍中不难看出，为了保证药用作物的丰产和高质量的产品，必须进行田间试验。我们可以把药用作物的田间试验的目的归纳为以下几点：

1. 通过田间试验寻找出最佳的栽培技术措施，以保证大田生产的科学化、合理化，并达到优质、高产、稳产的目的。
2. 通过田间试验逐渐培育出适合一定地区，一定气候条件生长的药用作物优良品种和优良种子。
3. 通过田间试验提出最佳的病虫害防治措施，从而保证在大面积病虫害发生时，能够采取有效的措施进行防治，并能保证避免产生过多的农药残留等问题。
4. 为各种药用作物的《标准生产操作规程》提出试验

资料。SOP 的制订是在田间试验的基础上进行的。它的完善化、规范化多要依靠田间试验的数据。如果不进行田间试验，就不可能制订出规范化、科学化、现代化 SOP，而没有田间试验的资料，SOP 的验收和认证都无法进行。

由于农业生产受自然条件影响很大，任何一种药用作物所采用新的栽培技术措施，某些新品种的选育、异地品种的栽培等能否在规范化的生产企业上采用以及异地的生产技术措施，能否在本地区应用推广等都需要进行田间试验来加以明确。

长期以来我们的药农习惯于把外地的种子直接用于本地区的栽培中，甚至盲目模仿外地的栽培技术，进行大面积药用作物的栽培，但是由于没有进行田间试验，往往会给生产带来损失，严重的会绝产。

这里要特别加以说明的就是由于目前药用作物产品的质量还没有一个明确的检测程序，其产品的质量标准还不能作为商品流通的必要检测手段，生产出的产品在市场上还有销路，因此在药材生产上，田间试验尚没有引起人们特别是药材企业和广大药农的重视。

从长远的观点来分析，我们在进行药用作物栽培时，都应该进行田间试验，对于一般农作物的栽培来说，广大农民并没有感到不进行田间试验就不能进行生产，那么为什么我们在栽培药用作物时要特别强调一定要进行田间试验呢？

要了解这一问题，我们应该从药用作物栽培历史来分析，我国栽培药用作物有悠久的历史，并且积累了丰富的栽培经验。

建国以来我国对药用作物的栽培作了大量的工作，但是

与其他农作物栽培比还是非常不够的。

改革开放以前，我国的药材生产主要是各省市自治区的药材公司领导并组织各地药材的栽培和科研工作，此外国家和不少省市也相继成立了药用作物栽培的研究机构和研究企业，极大地推动了我国药用作物的生产和科研工作，并且在改进栽培技术，良种选育、病虫害防治，野生药材变家种等方面都取得了显著的成绩。

然而由于经济体制改革，各省、市、自治区的药材公司相继改制，不再组织和指导各地药用作物的栽培和生产，科研机构又由于人力、物力而不能开展大量的研究和推广，因此从整个农业生产和科学研究来看，有关药用作物的生产和研究工作还相当薄弱。全国从事药用作物栽培的高级研究和技术人员比起其他农业研究和技术人员相差悬殊。因而使得许多药用作物栽培理论和实践问题都没有解决。

影响药用作物栽培研究和试验工作还有一个重要的因素就是药用作物的栽培有许多独特的特点：

第一、药用作物的种类繁多。我国中医应用的中药材种类繁多。目前仅常用中药材就有 500 多种，其中栽培的约有 250 种，这种多种药用作物就使得栽培技术多样化，复杂化。

第二、中药材产品的质量还没有完全从栽培学上解决。不同种的药用作物都有一定的质量标准，特别是其有效成分或指标成分在许多中药材中尚未明确，药材质量和品种、产地、栽培技术、采收时期、加工方法的关系还没有从栽培理论上和实践上搞清楚。

这些特点给药用作物的田间试验带来一定的难度和困

难，使田间试验没有得到广泛的开展。

正因为有上述原因，目前在药用作物栽培中急需通过大量的田间试验来解决栽培实践问题，并通过大量的田间试验和研究来建立和完善药用作物的栽培理论。

作者认为，目前我国药用作物栽培理论体系尚未形成，在真正的药用作物栽培理论还没有建立的情况下，必须进行大量的田间试验，从而使栽培理论逐渐完善。从这个意义上说，进行药用作物的田间试验则有更深远的意义。

田间试验工作是一项科学性强，技术难度大、经济效益一时难以见效的工作。这一工作除了依靠有关的科研单位和大专院校的研究人员和教师来完成外，作者认为更应该在广大药材生产企业和药农中间提倡进行田间试验。正如上述，由于药用作物栽培许多问题没有解决，因此开展田间试验更有其现实意义。

## 第二节 田间试验的种类

无论是农作物还是药用作物进行田间试验时，都可以根据不同的试验目的分为以下几类。

### 一、品种试验

品种试验是以药用作物的品种为试验对象，通过试验比较后，确定最适合当地栽培条件的优良品种，以便供生产使用。

药用作物品种和商品药材的“品种”是不同的概念。商品上的“品种”实际是指商品的种类。而农业上的品种则是



指具有一定的经济价值，遗传性状比较一致的一种栽培植物或家养动物的群体。它是经过人类选择培育而得到的。它能适应一定的自然、栽培或饲养条件，在产品的品质和产量上比较符合人类要求。《中华人民共和国种子法》对品种的含义解释为：“品种是指经过人工选育或者发现并经过改良，形态特征和生物学特性一致，遗传性状相对稳定的植物群体”。

目前在许多农作物上，每种作物都有许多品种，如小麦、玉米、水稻等以及一些蔬菜和果树作物。但是目前还只有少数几种药用作物有一些品种，大多数药用作物还没有形成品种。

品种是人们在长期生产实践中经过选择而形成的。品种的认定是需要经过国家相应的职能部门来认定。我国的种子法规定“主要农作物品种和主要林木品种在推广应用前应当经国家级或者省级审定，申请者可以直接申请省级审定或者国家级审定”。

当前在药用作物上虽然有许多称为品种的作物群体，如人参的“大马牙”、“二马牙”、“长脖”、“圆膀圆芦”等，但这些尚不能算作真正的品种，因为还没有经过国家有关部门的认定。

除了品种外，在这里还有几个概念需要向读者介绍。

### 1. 种质资源

种质资源也称为“遗传资源”。它是遗传学和育种学上对一切具有一定种质和基因的品种、类型、近缘种和野生种的总称。我国的《种子法》对种质资源的解释为：“种质资源是指选育新品种的基础材料，包括各种植物的栽培种、野