

全国高等学校教材

经济林研究法

中南林学院 主编



中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

经济林研究法

中南林学院 主编

中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

经济林研究法

中南林学院 主编

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）

新华书店北京发行所发行 遵化县印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 13.5印张 286千字

1988年11月第1版 1988年11月第1次印刷

印数1—5,000册 定价：2.70元

ISBN 7-5038-0154-9/S·0091

主 编 何 方 (中南林学院) 刘焯章 (中南林学院)

编写人员 何 方 刘焯章 李克瑞 (广州师范学院) 张庆华 (福建林学院)
谭晓风 (中南林学院) 吕芳德 (中南林学院)

主 审 胡芳名 (中南林学院)

责任编辑 金 旻

前 言

《经济林研究法》在全国高等林业院校经济林专业教材编审委员会的组织与指导下，经编写人员的数年努力，终于成书出版，乃幸事也。本教材除作为高等林业院校经济林专业通用教材外，也可供中等林业学校师生和从事经济林（农、林业）科研、生产工作的技术人员使用，尤其是供具有一定的数理统计知识和林业科学基础知识的同志使用。

本书编写分工为：绪论由何方编写，第一章由何方、张庆华编写，第二、三、四、七、十一、十二、十四章由何方编写，第五章由何方、李克瑞编写，第六章由李克瑞编写，第八、九章由刘煊章编写，第十章由何方、刘煊章编写，第十三章由何方、谭晓风编写，第十五章由何方、吕芳德编写。最后由何方统编定稿。

在本教材的编写过程中，胡芳名副教授担任了主审，并为本书撰写序言。此外，还得到其他同志的支持和帮助，在此一并致谢。

本教材涉及面广，但限于编者水平，不妥之处在所难免，敬希读者指正。

编 者

1986年6月

序 言

1980年7月在第一次经济林专业教材编审委员会的会议上，拟订了全国高等林业院校经济林专业教学计划，《经济林研究法》是这个计划中新增设的课程之一。会议认为，科学研究方法的基本训练是培养高级经济林专业科技人才必不可少的，不仅能培养学生的科学研究能力，同时对开拓新的知识领域也将发挥良好的作用。

我国经济林树种资源丰富，产品繁多，不仅为工、农、渔业生产提供产品和原料，同时为人民生活直接提供果品、油料、粮食、香料，为人民健康提供中药材等。其中桐油、柏油、核桃、山苍子油、玉桂油、板栗、枣子、生漆、白蜡、八角、杜仲等等，是传统的大宗出口商品。解放后，我国经济林生产在面积和产量上都成倍地增长，经济林科学研究在良种选育、丰产栽培、病虫害防治等方面都取得了一批成果，有的已经变为生产力。当前，我国经济林生产中仍然存在经营粗放，选地不当，品种低劣，大面积平均单产很低的问题，如油茶全国平均亩产茶油仅2.5—3.5kg。因此，如何大面积的提高单产，增加经济效益，就成为经济林科学研究的中心课题了。

研究方法是由研究对象和研究内容所决定的。经济林的研究方法在试验上要求有严密的定位和连续的动态研究；在研究上除有宏观生态系统的研究外，更着重于研究个体的生长发育规律。经济林中的许多树种栽培历史悠久，产区劳动人民丰富的生产经验，有待调查研究，总结提高。此外还有大量的野生经济树种资源等待我们去探查发掘，驯化栽培。可见经济林研究内容丰富，涉及面广，随着科学技术的进步，研究方法也在不断发展。

《经济林研究法》是编者根据多年来的教学实践，和近几年来研究方法的发展状况，如多元统计分析的渗入、研究模型的兴起、系统工程和电子计算机的引入等等，在这个基础上，何方副教授根据他多年来的教学和科研实践所积累的有关资料，提出了本教材的编写系统并进行了全书的统稿。通过《经济林研究法》的教学将使学生们在辩证唯物主义思想的指导下，掌握调查研究和试验研究的具体方法，运用科学抽象深刻地揭示自然规律，推进经济林生产事业的发展。

1985年4月在湖南株洲市召开的经济林专业教材编审委员会第五次会议上，何方副教授就《经济林研究法》的现稿内容逐章作了详细的说明。与会同志一致认为本教材内容新颖，结构严密，编排合理，建议尽快出版，以满足教学之需。

《经济林研究法》的出版，不仅有利于经济林专业的教学，同时也将对我国经济林科学研究起着积极的作用。

胡芳名

1985年6月于中南林学院

目 录

序 言

前 言

绪 论

第一章 科学研究的选题 (4)

第一节 选题的意义和原则 (4)

一、客观性原则(4) 二、生产性原则(5) 三、创造性原则(5)

第二节 制订研究计划 (6)

一、编制研究计划(6) 二、研究计划的论证(7)

第三节 研究计划的实施 (7)

一、准备工作(7) 二、组织施工(8) 三、观察、调查记录(8) 四、年度工作总结(8)

第二章 自然科学研究认识方法 (9)

第一节 自然科学研究方法及其发展历史 (9)

一、古代(16世纪以前)(9) 二、近代(16世纪—19世纪)(10) 三、现代(20世纪)(11)

第二节 现代研究方法的特点 (13)

一、研究组织规模大(13) 二、综合研究(14) 三、电子计算机的应用(14)

第三节 观察方法 (14)

一、观察的意义(14) 二、观察要素(15) 三、观察原则(16) 四、观察方法(17)

第四节 实验方法 (17)

一、实验(18) 二、模拟(18) 三、田间试验(18)

第五节 调查方法 (18)

第三章 自然科学研究逻辑方法 (19)

第一节 逻辑思维形式 (19)

一、分析与综合(19) 二、归纳与演绎(20) 三、想象与假说(21) 四、循序渐进与偶然发现(21) 五、逐步逼近法(21) 六、论证(22)

第二节 科技情报 (22)

一、信息与情报(22) 二、科技情报的重要意义(22) 三、情报发展趋势(23) 四、情报搜集(24) 五、情报文献检索(24)

第四章 经济林资源调查研究 (27)

第一节 自然条件调查 (27)

一、地理位置和地貌(27) 二、土壤调查(28) 三、气候调查(28)

第二节 社会情况调查	(31)
第三节 抽样调查	(32)
一、抽样的概念 (32) 二、抽样单位的面积 (35) 三、抽样方法 (35) 四、标准地调查 (36)	
第四节 经济树木生物学调查	(36)
一、树木结构调查 (37) 二、叶 (37) 三、花及花序 (38) 四、果实 (38)	
五、根 (38)	
第五章 经济林品种调查、分类、评比的研究	(42)
第一节 调查研究的意义	(42)
第二节 调查研究的方法	(42)
一、品种的概念 (42) 二、调查方法 (43)	
第三节 品种分类的研究方法	(47)
一、品种分类依据的确立 (47) 二、聚类分析的计算 (47) 三、聚类分析的结果 (50)	
四、油茶品种分类系统 (54)	
第四节 品种试验研究	(56)
一、品种试验意义 (56) 二、品种试验的方法 (56)	
第六章 野生经济树木资源调查研究	(58)
第一节 野生经济树木资源调查的意义	(58)
一、植物种质保存为保持生态系统平衡所必需 (58) 二、植物种质保存是育种的需要 (59)	
第二节 调查方法	(59)
一、准备工作 (59) 二、普查 (60) 三、样点设置 (60) 四、样点调查 (60)	
第三节 各种类别的经济植物野外鉴别法	(61)
一、油脂类经济树木的野外鉴别法 (61) 二、芳香油类经济树木野外鉴别法 (61) 三、淀粉及糖类经济树木野外鉴别法 (61) 四、纤维类经济树木野外鉴别法 (62) 五、树脂树胶类经济树木野外鉴别法 (63) 六、鞣料类经济树木野外鉴别法 (63)	
第四节 经济树木资源的收集、鉴定、保存和利用	(63)
一、标本采集 (63) 二、标本制作、鉴定和保存 (64) 三、标本的绘图和照相 (66)	
第五节 经济树木原始材料图的建立和观察记载	(66)
一、原始材料图的建立 (66) 二、原始材料的观察记载 (67) 三、技术档案的建立 (67)	
第六节 经济林资源调查结果的总结	(68)
第七章 群众生产经验调查研究	(69)
第一节 总结生产经验的意义	(69)
第二节 生产经验的调查研究方法	(69)
一、调查研究的任务和内容 (69) 二、调查研究的步骤 (70)	
第八章 田间试验技术	(71)
第一节 田间试验的任务和要求	(71)
一、田间试验的任务 (71) 二、田间试验的要求 (71)	
第二节 试验设计方案	(72)

1. 单因素试验 (72) 2. 多因素试验 (72) 3. 综合试验 (73)	
第三节 试验误差及其控制 途径.....	(74)
一、试验误差的概念及来源 (74) 二、控制试验误差的途径 (75)	
第四节 田间试验设计.....	(76)
一、田间试验设计的基本原则 (76) 二、试验小区设置技术 (77) 三、常用的田间试验设计 (81)	
第五节 田间试验的实施	(90)
第九章 回归分析的应用	(93)
第一节 回归的概念与类别	(93)
一、回归的概念 (93) 二、回归的类别 (93)	
第二节 直线回归 (线 性)	(94)
一、直线回归方程 (94) 二、直线回归方程的计算方法及回归直线的绘制 (95) 三、回归关系的显著性检验 (98) 四、应用直线回归方程的误差估测 (103) 五、回归系数与相关系数的关系 (105)	
第三节 曲线回归.....	(106)
一、可以直线化的曲线回归方程配合法 (106) 二、多项式曲线回归方程的配合法 (109)	
第四节 多元回归的应用.....	(113)
第十章 协方差分析的应用.....	(114)
第一节 协方差分析的意义和功用.....	(114)
一、协方差分析的意义 (114) 二、协方差分析的功用 (114)	
第二节 单向分组资料的协方差分析.....	(114)
第三节 两向分组资料的协方差分析.....	(123)
第十一章 立地条件的研究.....	(123)
第一节 立地条件类型划分的意义和根据.....	(126)
一、立地条件类型划分的意义 (126) 二、划分依据和分类系统 (126)	
第二节 划分方法.....	(127)
一、外业调查 (127) 二、内业分析 (130) 三、组成立地类型因子的筛选 (130)	
第三节 立地类型的评价及其应用.....	(140)
第十二章 数学模型的建立与应用.....	(142)
第一节 什么叫数学模型.....	(142)
第二节 模型的类型.....	(143)
一、经验模型 (143) 二、机理模型 (143)	
第三节 数学模型的结构.....	(144)
第四节 建立模型的基本数学工具.....	(144)
一、集 (144) 二、矩阵 (145) 三、差分——微分方程 (146)	
第五节 如何建立模型.....	(147)
一、建立模型的一般要求 (147) 二、建立模型的一般步骤 (147) 三、建立模型的分析方法 (147)	

第六节 模型的检验	(151)
一、模型检验 (151) 二、模型修正 (151)	
第十三章 经济林群体结构 研究	(153)
第一节 群体变化规律	(153)
一、构成群体的因素 (153) 二、群体变化规律 (153)	
第二节 密度的研究	(154)
一、密度研究的途径 (154) 二、密度研究的方法 (155)	
第三节 树体的研究	(164)
一、树冠研究 (164) 二、树形研究 (165)	
第十四章 经济林系统 工程	(167)
第一节 概述	(167)
一、系统和系统论 (167) 二、系统工程 (168) 三、经济林系统工程 (168)	
第二节 自然界的系统性	(169)
一、系统性与非系统性 (169) 二、系统的整体与部分 (169) 三、系统的结构与功能 (169)	
四、系统的动态与有序 (170) 五、系统与环境 (170) 六、系统的多质性与层次性 (171)	
第三节 经济林系统工程的研究内容	(171)
第四节 经济林系统等级的研究	(171)
一、系统等级划分的研究 (171) 二、林业区划 (172) 三、全国林业区划 (172) 四、省级林业区划 (174)	
第五节 经济林生态系统研究	(175)
一、生态系统概述 (175) 二、经济林生态系统的特点 (175) 三、经济林生态系统的结构 (176) 四、经济林生态系统的研究内容 (177)	
第六节 经济林生态系统的技术系统	(183)
一、经济林技术系统的对象 (183) 二、技术系统的要素与结构 (183) 三、技术系统的研究 (184)	
第七节 经济林生态系统的经营系统	(184)
一、经营系统的要素和结构 (184) 二、经营系统的研究 (185)	
第八节 系统工程研究方法	(186)
第十五章 电子计算机在经济林研究中的 应用	(187)
第一节 电子计算机概述	(187)
第二节 电子计算机的应用知识	(187)
一、计算机的基本结构 (187) 二、计算机解题方法 (188) 三、计算机的机器语言 (188)	
第三节 计算机应用举例	(189)

绪 论

我国幅员辽阔，自然条件优越，自然资源丰富。其中各类经济树木千余种，广为栽培的就有百余种。我国人民利用、栽培经济林的历史悠久，长达一千年（如油桐、乌桕）、两千年（如油茶、核桃）、三千年（如栗、枣）乃至四千年以上（如漆树）。在漫长的生产实践中我国劳动人民选育出了大批优良品种，积累了丰富的生产经验，对人类做出了贡献。

新中国成立以来，我国经济林生产虽几经起落，但在党和政府的领导下，仍然是向前发展的，无论产量和面积都是成倍地增长。目前，在丘陵山区，开展以经济林为骨干项目的多种经营，将资源优势变为商品优势，是繁荣我国农村经济的一项战略措施。

经济林产品包括果实、种子、花、叶、皮、根、树脂、树液、虫蜡、虫胶等等。这些产品可加工提制成油料、淀粉、香料、油漆、蜡料、胶料、树脂、单宁、纤维、药物等等物质。这些物质直接间接地为农业、渔业、食品、油脂、制糖、香料、化妆、医药、纺织、造纸、化工、涂料、制革、选矿、铸造、造船、宇航等行业提供了几千种原料或产品。繁多的经济林产品不仅为工农业生产提供产品和原料，同时也为人民生活直接提供果品、油料、粮食、香料及中药材等。并且其中许多产品是传统的出口外贸商品，每年能为国家换取大量外汇。

经济林生产中当前存在的中心问题，是大面积平均单产低、经济效益低。经济林生产由于这“两低”，在丘陵区、近山区已经面临着其他生产门类的挑战。但经济林并不是天然低产的，其中国内的丰产林接近世界单产水平的很多，如油茶、油桐、乌桕产油量每亩达75kg，核桃、板栗、枣树单株产果量过50kg，柿子株产过250kg，漆树株产漆4kg，毛竹度产每亩6750kg，竹笋两用林年产鲜笋每亩过1500kg。这些高产典型高出平均产量的十几倍至几十倍，充分说明，经济林增产潜力很大。因此，大面积的大幅度提高单产，增大经济效益，应成为当前经济林研究的中心课题。

解放前我国对经济林很少进行系统研究，只有少数人对油茶、核桃、乌桕、板栗、枣子、漆树、竹类做过一些零散的调查、观察工作，对油桐做过较系统的研究。因此留下了许多空白。

中华人民共和国成立以后，经济林科学研究工作取得了较大的成绩，发展历程大体上可分为以下几个阶段。

第一阶段：五十年代。这一阶段研究人员很少，专业技术干部也屈指可数。初期，省一级的科研机构都很不健全，地、县没有开展经济林科研工作，经济林没有作为一个独立

的学科。

这一阶段的研究工作，主要是生产经验总结，经济林资源、品种类型的调查。仅处于摸清情况的调查研究，但为后来的研究工作提供了大量有依据的基本资料。

第二阶段：六十年代至七十年代中。因经济林种类繁多，产品特殊，经营集约，为工农业生产和人民生活所必需，故受到了各方面的重视，研究人员增多，研究内容扩大。由于经济林具有自己特有的研究内容和方法，经济林便逐渐形成了一门学科。

这一阶段进行了品种类型的分类整理，在此基础上，各地选择出了一批优良类型。开展了优树选择和无性繁殖技术的研究。少数树种进行了有性杂交和新技术育种的研究、引种研究及生物学特性、生长发育规律的研究，还开展了经济林树种主要病虫害防治的研究，综合丰产技术措施的研究等，同时营造了一批丰产林。后来由于十年动乱，研究中断，甚至已有资料也未整理成文，因此，很少有研究报告发表。

第三阶段：七十年代中至今。我们党经过拨乱反正，科学研究倍受重视，经济林科研事业又恢复了它的青春。由于有前两个阶段的工作基础，加上新技术的应用，经济林研究工作便开始向纵深发展，而且进展迅速。

这一阶段中，对油茶、油桐、核桃、乌桕、山核桃、板栗、枣、漆树等品种类型进行了全国性的分类整理，从中选择出了一批适于各地推广的优良类型。还分别进行了品种区域化试验。在生产实践中已普遍开展选优，推广嫁接繁殖，优良无性系进行子代鉴定等工作。杂交育种初有成效。引种工作接受过去教训更加正规。建立了一些种子园、采穗圃、基因资源收集圃。还开展了全国和分省的栽培区划研究。病虫害生物防治的研究取得了成效。应用综合丰产技术，获得了一批高产林。经济树种的生态、生理等应用基础的研究也有所突破。油茶、油桐、板栗、枣树、生漆等经济林树种被第一批列入制订国家标准化项目。并且油茶、油桐列入了国家攻关项目之中。

为了加强科研协作和信息交流，对油茶、油桐、核桃、油橄榄、文冠果、漆树、板栗、枣树、竹类等都建立了全国性的科研协作组织。

经济林的良好选育、繁殖方法、栽培技术和经营措施更接近于果树，较用材林经营更集约。在林业生产中从粗放经营到集约经营，是由低级到高级的发展。因此，经济林在经营上已逐步进入到了更加高级的阶段。

经济林的科学研究事业蓬勃发展，科研机构陆续建立，高等林业院校（系）有条件的已经成立了经济林研究室或有专门的科研教学人员。从中国林业科学研究院至省、地林科所都设有经济林研究室，有的省还设有专门的研究所，如辽宁省经济林研究所、西安生漆研究所等。另外，一些植物研究所、植物园和树木园也有经济林研究室或专门人员，如南京植物园对板栗的研究，武汉植物园对油橄榄的研究，广西植物研究所对乌桕的研究都取得了研究成果。全国各地、县还设有20多个油茶、油桐、乌桕、核桃、生漆、枣树等专业研究所。全国经济林的专业研究人员估计在500人左右，再加上院校从事经济林教学的人员、企事业单位中从事经济林生产工作的科技人员，承包经济林专业林场的科研小组，总

共有一支数千人的队伍。这一支队伍是推进我国经济林生产、科研事业向前发展的有生力量。

经济林由于有它自己独特的研究对象和研究方法，经过三十多年的发展，已经形成了一门新的学科立于科学之林。但是，经济林作为一门学科毕竟还很年轻，研究的广度和深度还远远不够，综合技术的系统研究尚未开展，研究方法和手段相当落后，研究人员知识急需更新。与世界先进水平相比差距很大，与四化建设的要求很不适应，与我们这样一个经济林栽培具有悠久历史的国家极不相称，我们必须迎头赶上。

随着经济林事业的发展，经济林学科的高等教育相应地从无到有发展起来了。高等林业院校创办了经济林专业（或专门化），培养了一大批经济林科技人才，数量上不断扩大，而且质量上有所提高，五十年代末期是招收专科学生，六十年代则全部招收本科生，七十年代末期开始招收了攻读硕士学位的研究生。为了学生毕业后能迅速独立地开展经济林科学研究活动，高等林业院校经济林专业开设《经济林研究法》，通过课堂讲授、实验实习等教学环节，使学生受到经济林研究基本理论的教育和基本技能的训练，很有必要。

研究方法是由研究的对象和内容所决定的。经济林的研究方法接近于果树的研究方法。试验中有严密的定位和连续的分年研究。在研究要求上除研究宏观生态系统外，更着重研究个体的生长发育规律。在研究手段上更多地运用了生理生化的实验方法。而且我国经济林的栽培历史悠久，广大劳动人民积累了丰富的生产经验，还有待我们调查研究，总结提高，推广应用。《经济林研究法》是一门关于经济林的研究方法和技术手段的工具性学科，其主要内容包括经济林调查研究与试验设计，试验结果资料的统计分析。通过学习，要求掌握调查研究的基本知识和方法；正确选择研究课题，编制研究计划；运用辩证唯物主义的方法指导科研实践；学会使用检索手段，查寻科技文献资料；掌握有关田间试验设计的基本知识，科学地选用试验方案；熟练地掌握有关试验数据整理、分析、运算的基本技能，能从试验数据的统计归纳中，进行逻辑演绎推断，对试验结果作出科学的结论；最后将试验研究结果，顺利地撰写成研究报告。

学好本课程，要求学生很好地掌握本专业的有关基础课、专业基础课和其他专业课，特别是高等数学和数理统计。本书是在学过《数理统计》的基础上讲授的，所以着重于研究方法的应用。

第一章 科学研究的选题

第一节 选题的意义和原则

科学研究从本质上来说就是研究客观事物的规律性。自然科学研究过程就是探求自然规律，认识客观事物不断深化的过程。这个过程包括有目的地提出问题，有步骤地解决问题，得到解决问题的结论。“问题”是暂还未被人们认识和掌握的客观事物。我们面前的客观世界中包含着无数的各类众多的事物，也即是许许多多的问题，并且关系是错综复杂的，在实际研究工作中是不可能一时全部解决的，必然是根据其中问题的轻重缓急逐个解决。从许多问题中抽出某个或几个问题进行研究解决，这被抽出的问题就是科学研究选题。

选题是科学研究的起点，是决定主攻方向与具体目标的。它是属于战略性的决策。选题是否正确，直接关系到科研的成败和价值。爱因斯坦说：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已。而提出新的问题、新的可能性，从新的角度去看旧的问题，却需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。”因此选择课题的本身就是严肃的科学研究。

客观世界存在的问题是无限的，永无尽止的，而对问题的研究是受主观和客观条件限制的。有限的条件去研究无限的问题，这就要求正确地估量可能研究的问题和条件，否则将一事无成。因此，必须处理好客观的需要和主观的可能。

1983年全国科技工作会议提出了“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的新的战略方针。科技工作具体的任务是“大力加强应用研究，积极而又有选择地参加开发工作，继续重视基础研究。”以上这些就是我们选题的依据。

1983年10月中央领导同志提出要研究世界新的技术革命和我们的对策问题。这场新的技术革命的技术特征是什么呢？新的技术革命是指材料革命、能量革命和信息革命，而其间居主导地位并最富有时代性表征意义的，是信息革命。对这种带全球性的新形势，我们决不可漠然处之，置之不理，必须迎接这场挑战。

选题依据是党中央制订的科技工作的方针、政策和我们发展生产、搞活经济的实际需要。同时，选题还必须遵循如下几个具体原则。

一、客观性原则

选择研究的课题，无论是从生产实践中提出的应用研究，还是资源利用的开发研究，

或是基础理论研究,都要求所选课题是客观存在的,不是虚构的。因此,选题必须坚持客观第一性观点。各个学科领域的客观实际是不一样的。如经济林生产实际和用材林生产实际是具有不同内容的,它们之间从研究内容到研究方法都不一样。因此,实际是具体的,不是抽象的。要了解客观实际必须认真进行调查 research。研究经济林必须具体到某个树种,是油茶或是油桐,还是板栗。要了解该树种科研生产信息、产品需求供销情况,研究它的历史和现状、生产中存在的问题等,只有这样才能不脱离实际准确地提出研究课题。

二、生产性原则

科学发展历史表明,社会生产实践的需要始终是科学发展的强大动力。经济林研究是应用研究,研究的根本目的是促进经济林生产的发展,提高生产力,为四化建设和人民生活提供更多更好的经济林产品。所以经济林科研选题,最重要的还是生产实践的需要。生产的需要有当前的、长远的。究竟从当前需要还是从长远需要来选题?这就要根据上级下达的科研任务、研究人员的水平、能提供的研究条件统盘考虑,但一般应以当前需要为主。经济林当前生产中存在的中心问题是单位面积产量低,经济效益低。由于这“两低”,面临着其他生产门类的挑战,解决“两低”就成为了经济林研究当前的中心课题。目前大面积经济林生产单产低,但小面积的经济林丰产林单产并不低,如油茶全国平均每亩产茶油2.5—3.5kg,高产可达每亩75kg左右,造成这种产量相差21—25倍的原因,很清楚是技术问题。如果通过研究能提出应用配套又能推广的技术措施,使全国大面积亩产量提高,经济效益将非常地显著。围绕着“两低”开展研究,才会有生命力,才会得到社会上各方面的支持,不仅推动生产向前发展,而且经济林学科本身才会向纵深发展。正如恩格斯所说:“社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”^①

三、创造性原则

自然科学研究就是探求自然界的未知,是一种创造,所以创造性是科学研究的基本特点。科学研究不能跟在别人后面去重复,但必须是在继承前人研究成果的基础上向前发展,形成新的创造。今天人类灿烂的文化科学就是继承发展起来的。不继承前人成果,不掌握科技信息,研究者就如同“盲人骑瞎马”,是不能开展研究工作的,更说不上研究成果。因此,继承又是科学研究特点之一。继承不是墨守成规,是有选择的,是新的起点。创造是发展,它建立新的技术或理论。自然科学就是这样辩证地发展起来的。

上述选题的三个原则,是就一般而言。在实践过程中情况是很复杂的,需要灵活地运用。

研究人员课题选定后,必须请同行专家评议论证。课题的论证主要是三个方面:是否有意义,是否当前急需,是否当前有条件开展研究工作。

^① 《马克思、恩格斯选集》4卷第505页。

第二节 制订研究计划

研究计划是进行研究工作的依据。研究计划是指导全局的,是衡量研究水平的,直接关系到研究成果的价值。

一、编制研究计划

研究计划包括编制科技项目任务书,试验实施方案。如果是新上的研究课题,为避免盲目性和重复浪费,课题负责人应先提出开题报告,经上级批准,然后再编制研究计划。

(一) 开题报告

开题报告的主要内容是:

1. 本课题研究的目的意义。
2. 国内外对该问题研究现状,要具体说明哪个国家、单位或个人做过什么工作、有什么结果、达到什么水平等。
3. 主要的技术难点和攻关措施、计划进度。
4. 具备的条件,参加本课题的人员、业务水平、职称、人数、实验手段、材料和场地,协作单位和人员分工。
5. 预期结果及结果的应用推广所能达到的经济效益。
6. 经费概算。

(二) 科技项目任务书

科技项目任务书,一般有如下内容(通常有印好的固定表格,分项填写):

1. 项目名称。名称应确切、科学,反映内容。
2. 负责单位,负责人,参加人员。
3. 起止年限。
4. 研究项目。阐明研究目的意义,研究性质,采取的研究方法等。
5. 国内外研究现状及发展趋势。
6. 经费概算与主要仪器、设备。
7. 预期结果,成果的意义和应用推广的经济效益。
8. 承担单位和主要协作单位及其分工,成果处理办法。

(三) 试验实施方案

试验实施方案是阐明具体试验研究方法和措施,保证试验结果精度的技术文件。方案若能保证研究工作过程中系统、周密,符合科学要求,试验结果就能准确无误。

试验实施方案应包括以下几方面的内容:

1. 课题名称。
2. 任务来源。

3. 起止年限。

4. 研究内容, 研究性质, 国内外研究现状, 本研究的起点, 研究目的意义, 预期结果及经济效益。

5. 试验场地, 包括具体的地方, 简要的环境条件。

6. 试验材料(种子、苗木等)来源、规格和数量, 其他试验需用的各种物料及规格和数量。

7. 田间试验设计。

8. 观察项目(技术档案)。

9. 进度安排, 按年度分月安排各项任务的实施。

10. 经费预算, 包括仪器、基建、物料、工资等。

11. 承担单位及负责人、参加人。

12. 协作单位与分工。

二、研究计划的论证

为使研究计划更切实可行, 需请有关的同行专家进行论证。研究计划的论证主要从以下三个方面进行。

(一) 可靠性

课题提出的依据是否可靠; 为达到预期的研究目的, 所采取的研究方法、手段是否可靠等。

(二) 先进性

提出的目的、指标是否先进; 研究起点是否先进; 研究手段是否先进。这里所说的先进是国内外的水平, 但要考虑现有条件。

(三) 可行性

提出的研究方法是否可行; 研究成果是否可以在生产中应用, 推广的前景如何。

一个研究计划经上述三个方面进行论证通过以后, 经一定的批准手续, 即可组织力量实施。

第三节 研究计划的实施

研究计划经论证通过并被批准后, 要组织实施, 这是一个艰苦的劳动过程。在研究工作实施过程中, 只要有一个环节上不认真, 就会影响数据的精度, 继而影响成果。研究计划的实施可分如下几个步骤。

一、准备工作

根据研究计划提出的要求, 进行人力、物力和场地的准备。人力的准备是最重要的准