

当代科技重要著作·农业领域

经济林气象

西南林学院

王利溥 编著

云南科技出版社

《当代科技重要著作·农业领域》 编委会委员名单（以姓氏笔划为序）

主 任 金善宝

副主任 王连铮 罗见龙 蔡盛林

万宝瑞（中国农科院农经所副所长，研究员）

王连铮（农业部常务副部长，中国农科院院长）

卢良恕（中国农学会会长，研究员）

白富才（中国版协科技出版工作委员会）

冯鼎复（农业出版社，编审）

陈春福（上海科技出版社副总编）

李竞雄（中国农科院，研究员）

罗见龙（中国版协、科技出版工作委员会，编审）

郑丕留（中国农科院，研究员）

林 宝（中国农科院土肥所所长，研究员）

张 锋（中国农业科技出版社副总编）

金善宝（中国农科院名誉院长，研究员）

黄达全（广东科技出版社副总编）

曾士迈（北京农业大学，教授）

曾建飞（科学出版社二编室主任）

程绍迥（中国农科院，研究员）

赵文璞（中国农业科技出版社社长）

蔡盛林（农业出版社总编辑）

戴景瑞（北京农业大学农学系主任，教授）

序

当前，世界上正在兴起一场新的科学技术革命，自然科学已经猛增至两千多门学科，直接或间接推动着生产迅速发展。而科学技术图书是总结、推广新的科学技术革命成果、传播自然科学技术知识、交流科技信息、培养科技人才、提高人民科技水平和文化素质、积累基本资料的重要媒介和工具。翻译国外先进科技著作，是引进国外新的科学技术革命成果、先进科学技术最廉价、受益面最大的根本措施。因此，组织各方面的力量，系统地出版好我国的科技重要图书，已经是刻不容缓的任务了。中国出版工作者协会科技出版工作委员会基于这种情况，在1986年召开的全国科技出版社社长、总编辑第四届年会上，决定酝酿组织《当代科技重要著作》丛书，由全国一百五十多家科技出版社协作出版。科技出版工作委员会根据第四届年会的决定，发函广泛征求国内科技学者、专家的意见，得到了热烈的支持和高度的评价。科技出版工作委员会为此事向国家有关部门写过报告，得到领导的重视和支持。国家科委在起草《2000年前科技图书出版规划》建议时，并把这套丛书列为骨干系列书。

出版这套丛书，重点在于有计划及时地总结、推广国内专家的科学技术成果，全面、系统地引进国外科学技术，在于克服目前我国科技书籍出版中的盲目性，把力量用在刀刃上，使出版工作更有效地为促进我国科学技术事业发展服务，为四化建设服务。丛书按学科分成：生物技术、电子信息、航天、自动化、能源、激光、新材料、地质、煤炭、石油、冶金、机械、化工、建筑、水利电力、交通、铁路、邮电、轻工、纺织、农业、林业、医学、海洋科学、气象学、环境科学、国防科学、数学、力学、物理、化学、天文、地学、生物学、交叉科学、培训图书等36个领域，分批制定选题计划，用十年或更多一点时间把书出齐。

出版这套大而新的丛书，远非单靠我们科技出版社的同志所能完成。我们要依靠各个部门、各级领导。从确定出版方针、选择出书范围、宣传丛书意义、动员社会力量、筹集出版基金，都需要他们的领导。没有他们的参与，丛书的出版就会偏离方向，就会半途而废。我们要依靠广大的科技工作者，特别是了解并一向热情支持科技出版工作的知名专家，不但要请他们写书、译书，还要请他们同我们一起来规划丛书选题，组织作译者队伍，审读校阅稿件、提高稿件质量。当然，我们科技出版社的同志，更应该兢兢业业，顽强拼搏，团结协作，无私奉献，高效工作，珍惜这一献身四化、为子孙后代造福的机会，在这套丛书的工作上，把我们的全部力量使出来。

日本著名的岩波书店出版的《岩波文库》至今已出版 4600 多种重要著作，对日本科学技术和社会作出了积极贡献。我们是社会主义国家，如果集举国的力量于出版一套科技丛书，一定能取得更加辉煌的成就。

中国出版工作者协会
科技出版工作委员会

1994 年 10 月

代 序

本书是一本目的明确、内容丰富、论述细致、结论可信的专著。对我国发展生态农业、立体农业、设施农业（这是我国和各国农业发展趋势的几个方面）等方面，以及农林牧副渔全面发展和多种多层经营提供了令人信服的农业气象依据。

全书分总论各论两篇共 21 章。总论讨论了光、温、水、气、土（壤）、地形、气象灾害、病虫害气象与经济林生产的关系；也讨论了产品贮运的气象条件、经济林与防护林带小气候以及生态经济林等问题。各论讨论了油料树（食用与工业用）、饮料树、辛香树、树脂树、热带果树、亚热带常绿果树、落叶果树以及桑竹等共 36 种经济林树种的气象问题。不仅经济林种类众多，内容新颖，还有一些独到的见解；而且有些章节如产品贮运的气象条件、大气污染与经济林生产、土壤气候与经济林生产，特别是生态经济林等以及许多经济林树种与气象等，在农业气象领域内是国内外首次讨论这些问题的。据我所知，在国内外还没见到过这样全面、系统，又相当深入的讨论经济林气象的专著。本书内容具有较高的科学性、实践性、可行性和某些内容的新颖性与独创性，有很高的学术价值与实践意义。

冯秀藻

1993 年 7 月 13 日

前 言

我国幅员辽阔，自然条件优越，植物资源丰富，基本可以利用作为吃、穿、用的植物种类极为众多。在悠久的历史进程中，我们勤劳智慧的祖先通过长期实践，把许多植物引种驯化成为优良的经济林树种，不少树种的产品还是名、特、优的传统出口商品。

任何一种经济林树种的经济产量，均是一系列生物合成的最终结果，而生物合成过程受各种自然环境因子的影响。各种自然环境因子对植物的全部生长和生产力的影响，在很大程度上由它的遗传基础及形态和生理特征所决定。但是，在自然环境条件中起主导作用的气象、气候条件和经济林树种的生长节律之间的协调和平衡是暂时性的。在一定发育临界阶段，不同的经济林树种对气象、气候条件均有其特殊而严格的要求，在多数情况下，气象和气候条件以低于最适或高于最适的程度产生影响。因此，在某些情况下环境条件引起的变异可高达 67%，而生物因素只占 33% (S. kulasegaran, 1982)。

经济林气候资源具有：无限的循环性和单位时间的有限性，波动性和相对稳定性，区域差异性和相似性，相互依赖性和可改造性。经济林栽培者，必须善于揭示分析和掌握经济林与自然环境之间的生理、生态学关系，作为科学栽培、管理经济林技术措施的基本依据，以充分发挥速生高产的潜力，并合理开发利用气候资源保护气候资源，维护生态平衡。

我国经济林生产，目前已成为“绿色乡镇企业”的组成部分，并已初步建立了具有自己特色的科学技术体系，总结出一套适应我国自然条件的栽培管理方法。经济林气象是紧密为经济林生产服务的，是研究适宜种植区选择，调节气象条件与经济林生产的相互关系，趋利避害，夺取丰收过程中发展形成的一门实用科学；是我国广大科技工作者共同努力下发展、形成和丰富起来的。本书编著者，在八十年代初期，就开始了研究编写《经济林气象》的思想和学术理论准备，在教学、科研和社会工作良好条件的促进下，1988年在云南省科学技术委员会批准列题并资助下，查阅了西南林学院、云南农业大学、云南省林业科学院、云南省气象科学研究所、云南省科学技术情报研究所、中国林业科学院情报所、中国农业科学院情报所、中国气象科学院情报所馆藏资料，收集国内外现代研究成果编写而成的著作。

编著者在编写下篇各论过程中，面临众多树种、大量文献资料和受篇幅限制而产生的取舍问题。鉴于许多树种的气象问题，在某些方面具有个性也存在共性，因此，在编写过程中，把单一树种与气象条件形成的生理、生态、物理、化学机制及其效应，作为单一树种气象重点研究讨论内容之后，尽可能再论述其一、二条具有个性方面的内容，其它问题放在上篇总论有关章节研究讨论，以节约篇幅。目前单一树种气象已出版有《橡胶树气象》、《柑桔与气象》，就现有文献资料和研究深度，预计诸如：《茶树气象》、《苹果气象》、《桑树气象》等专著，通过经济林气象科技工作者的努力和有关方面的大力支持，会陆续单独出版，与读者见面，并繁荣生产，发展农村经济。

本书在编写过程中承蒙有关单位的领导的关心和支持，有关同志还同意引用尚未公开发表的有关论著，使本书得以较为完整和增辉不少。谨此致谢！

前 言

在本书编写过程中,我院经济林专业86、87、88级少数同学参与了文献资料的摘抄工作,黄顺华同学清抄全部文稿,昆明市科学技术委员会肖向新同志清绘全部插图。对他们的辛勤劳动,谨此致谢!

本书脱稿后在向云南省学术著作出版基金管理委员会申请资助出版过程中,曾请国际气象组织农业气象委员会委员、中国气象学会农业气象专业委员会主任委员、南京气象学院应用气象系名誉主任冯秀藻教授评审推荐,待批准资助出版后并拟请冯先生为本书撰写序言。不幸冯先生在本书尚未批准资助出版之前,于1993年11月5日逝世。冯先生在病中一直关心本书的出版,并一再为不能为本书撰写序言表示遗憾!兹以冯秀藻教授生前为本书撰写的申请资助出版基金的审评推荐意见,作为“代序”。谨此对冯秀藻教授及夫人欧阳海教授对本书的关心和支持表示永恒的怀念和衷心的感谢!

本书能顺利出版得到了云南省学术著作出版基金管理委员会的资助,在此一并感谢!书中有偏颇之处,敬请读者指正!

王利溥

1994年4月于西南林学院

前 言

在本书编写过程中,我院经济林专业 86、87、88 级少数同学参与了文献资料的摘抄工作,黄顺华同学清抄全部文稿,昆明市科学技术委员会肖向新同志清绘全部插图。对他们的辛勤劳动,谨此致谢!

本书脱稿后在向云南省学术著作出版基金管理委员会申请资助出版过程中,曾请国际气象组织农业气象委员会委员、中国气象学会农业气象专业委员会主任委员、南京气象学院应用气象系名誉主任冯秀藻教授评审推荐,待批准资助出版后并拟请冯先生为本书撰写序言。不幸冯先生在本书尚未批准资助出版之前,于 1993 年 11 月 5 日逝世。冯先生在病中一直关心本书的出版,并一再为不能为本书撰写序言表示遗憾!兹以冯秀藻教授生前为本书撰写的申请资助出版基金的审评推荐意见,作为“代序”。谨此对冯秀藻教授及夫人欧阳海教授对本书的关心和支持表示永恒的怀念和衷心的感谢!

本书能顺利出版得到了云南省学术著作出版基金管理委员会的资助,在此一并感谢!书中有偏颇之处,敬请读者指正!

王利溥

1994 年 4 月于西南林学院

绪 论

第一节 经济林生产及其发展方向

经济林是：“以生产果品、食用油料、饲料、调料、工业原料和药材为主”^[1]的林木。新中国成立以来，尤其在党的十一届三中全会以来，随着社会主义现代化建设的发展，我国经济林生产有较大的发展，初步形成了：以内蒙古为主的北方木本油料文冠果生产基地；在华北山区、黄土高原及秦岭、大别山北麓，以苹果为主的枣、栗、柿、核桃等方面的北方温带干鲜果品基地；在江淮以南山区以柑桔为主的亚热带水果及茶叶、油桐、油茶等经济林基地；在海南及西双版纳以橡胶为主的热作基地^[2]。在丰富食物的品种、调整食物结构、提供工业原料、繁荣山区经济、扩大出口货源、增进人民健康及为发展农业维护生态平衡，积累资金等方面做出了贡献。随着生产的发展，经济林栽培从经验型上升到现代科学型。

经济林木和绿色植物一样对人类可贵之处，在于它是地球上一切生命活动最终的再生资源，又是生活和生产事业取之不尽、用之不竭的食物和原料，而且是维持环境中生态平衡的重要成员。经济林生产不与粮食生产争地，争劳力，成本低产值高^[3]。用材林一旦采伐随之消失，而经济林可几十年，甚至上百连续采收，直至衰老更新，一次种植多年受益。发展经济林生产，不仅可以充分利用土地资源，而且能充分安置劳力，对繁荣山区经济具有现实意义。例如，浙江省经济林的名、优、特产分布相对集中，人均占有量大，经济林生产成为产区的重要经济支柱。经济林是经济、社会、生态三大效益结合的最佳林种。大力发展经济林是调整林业生产结构，实现以短养长，开发山区经济，全面振兴林业的重要途径。

我国当前经济林生产从总的结构来分析，单一经营突出，品种混杂，良莠不一，单产低，产值低^[4-10]，利润有限，以短养长的作用还未充分发挥。南方水果生产跟不上消费需求，长期依赖北方的苹果和梨。传统的生产耕作方式，面临着水土流失日益严重，母岩暴露，土层浅薄，环境胁迫^[11-13]。随着人口增长，现代化城市扩大和工业发展，不仅对经济林生产提出更多更高的要求，而且经济林生产势必向贫瘠的山区、低产区发展。传统的科学智慧建议把林业作为这些地区土地利用的最好方式，遗憾的是人们不能单靠森林生活，还需要粮食。但是，Y. S. Parmor 早在八十年代末期就惊呼：利用山坡土地资源来扩大农业生产，将导致土壤侵蚀和随之而来的环境恶化，这对直接生活在山区的人民来说，可能是一种自杀性的办法！为此，必须选择一种合适的土地经营制度，使栽培的植被与环境之间达到相对的协调，既保持生态系统，又提供粮食、经济林产品和木材。

中外实践证明,走“混农林业”(Agroforsty)^①的道路,用混农林业的理论来解决一系列的严重的环境和社会问题,是符合我国山区土地资源开发利用的实际的。经济林作为主要组成成分在混农林业发展中壮大发展。由于经济林是多年生作物,能截获90%的入射光(Corley, 1979),随着人们更广泛深入地认识到经济林比一年生作物的优越性,预计到二十一世纪,以经济林为主的混农林业将在我国山区农业生产中占统治地位。

第二节 经济林气象学研究和任务

地球表面大气中经常发生的冷暖、干湿、风云、雨雪、雷电等物理过程和物理现象,称为大气现象,简称气象。应用物理学原理和数学、物理方法来研究地球大气中各种现象和过程的科学称为气象学。

经济林气象学是应用物理学、植物生理学、植物化学和数学的原理和方法来研究经济林生存、生长发育和产量形成与气象条件相互关系及作用和变化规律的科学。经济林气象学是经济林木与环境之间的关系发展到一定阶段的产物。我国早在北魏时期(公元386—534年)的《齐民要术》里就有有关经济林气象的记载^②,二十世纪五十年代以来,国内外经济林气象科学发展较快,至今作为农业气象学的一个分支学科,比以往任何时候都较成熟和完善。

经济林树木是多年生的植物,是一个变化着的活体,是在自然环境含气象条件中进行生长发育、新陈代谢等一系列外部形态变化和内在的生理、生化反应的,其生长发育的每一个环节,遗传潜能决定了生理过程的特性和极限,但其作用的结果又受到所处环境因子的控制(Kramer, 1986)。因而,无不受到树种、品种内在的特征即遗传性和以气象条件为主的外界环境所造成的变异性的影响。牛文元(1981)^[14]在进行农业自然条件分析时,提供了这方面相当精确的数据可供参考(表0.1)。

表 0.1 遗传性和变异性对作物表现的决定率

作物表现	作物自身条件 (遗传性%)	外界环境条件 (变异性%)
玉米的穗长	17	83
玉米的产量	25	75
玉米的含油量	65	35
萝卜的根长	65	35

(牛文元, 1981)

不仅如此,经济林是通过光合作用,在土壤矿物肥料和土壤气候的参与下,将无机物二氧化碳和水合成富有能量和营养的有机物质的。这是绿色植物消耗、利用、储藏和

① 也译为“农间林业”,是一种由古老的耕作制度发展起来打破农、林、牧业界限的多种多层经营制度,在我国目前形成一业为主多种多层的人工生态群落,一般每万平方米年产值在15000元左右,据报导在福建省一个乡试验,其产值达每万平方米每年36000多元。

② 贾思勰在《齐民要术》中写道:“凡五果,花盛时遭霜,则无子。常预于园中往往贮恶草、生粪。天雨新晴,北风寒切,是夜必霜,此时放火作煖,少得烟气,则免于霜矣。”

转化太阳能的过程。因此,气候和土壤气候土壤肥力不仅是经济林木的生育和产量形成条件,而且是为经济林木的光合生产提供物质基础和能量的源泉。同时,还必须指出,每一个环境因素对光合作用及树木的生长都有独特的作用和影响,并且是不可代替的。

如上所述,经济林的产量是土壤—林木—大气,综合作用的结果,气候和土壤是经济林木生产力的外在的基本的最重要的因子,是形成产量的主要和必要条件。土壤成土过程是在气象因子直接参与下形成的,不仅土壤的水、热、气状况直接受太阳辐射和大气降水的影响和控制,即使土壤肥力也受大气温湿度、雷电、降水的淋溶和雨养分,以及大气污染的左右^[15]。因此,对经济林生产有实践意义的所有的环境因子中,气候因子起着主导作用。气候条件往往比科学进展对林业理论与实践的影响更大(Lenk, 1976)。

经济林在自然环境中生长发育和形成产量,条件性的平衡是暂时的,而不平衡是事物矛盾的基本特征,在其历史发展过程中,随着生态因子季节性节律的变化而发生变化。在一定的环境条件下,生长季节性节律的进程,必须和环境生态因子节律相配合、适应、协调才能达到有机体与环境条件的统一。经济林气象学在传统的经济林生产方式中,一方面要控制和调节经济林与气象条件的关系,并积极改善气候环境条件,以满足经济林对环境条件的要求;另一方面要发挥经济林的增产和增值潜力。显而易见的,人们对经济林及由它组成的种植制度要求的气象生理和生态条件认识得愈透彻,处理矛盾的办法就愈趋于符合客观实际,利用和克服气象的有利和不利条件的可能性就愈大。

以经济林为主体的混农林业所形成的人工生态群落,形成群落的中心问题是参照植物的耐荫性能,进行合理的空间布置,并根据作物生长发育规律各生长发育阶段对光照的要求,及其随环境条件而起的变化,进行合理的时间交错配置。形成人工生态群落的生物学前提是:合理利用植物种间互相依存的关系,从三维空间去充分利用太阳能和调节小气候;通过封闭的有效的养分循环,保持有机质,防止土壤冲刷,对土壤环境起有益作用^[16]。因而,在目前正在兴起,并即将成为未来山区农业生产统治地位的,新的经济林生产耕作制度中,经济林气象学必将在深度和宽度上进一步开拓。也即是要把群落中各种作物的生理、生态和微气象的物理过程有机的综合,探求气象生理和生态学中物理、生理、化学、生态多种机制,从而建立起更大的,能阐述气象条件与群落生长发育及产量形成的关系系统,同时分析气象条件对群落生长发育的不利影响,进而解决组成作物气候环境的选择,以及制定高产、稳产的栽培措施制度,发展巩固山区以经济林为主的人工生态群落。经济林人工生态群落一旦形成,也能影响改造环境。

现代经济林气象科学与单一作物种植业的大多数农业研究不同,在研究环境影响经济林人工生态群落,人工生态群落影响和改造环境的关系中,涉及许多物种之间的关系,需要多学科交叉,用相邻学科的理论来丰富提高本学科的理论水平。目前许多研究除利用气象学、植物生理学、植物生态学、植物化学和数学的原理和方法进行研究之外,据统计已涉足于农学、林学、园艺学、动物学、土壤学、经济学、地理学和环境科学等。

目 录

绪论

- 第一节 经济林生产及其发展方向..... (1)
- 第二节 经济林气象学研究的内容和任务..... (2)

上篇 总论

第一章	太阳辐射与经济林生产.....	(5)
第一节	太阳辐射光谱与经济林生产.....	(5)
第二节	太阳辐射光照时间与经济林生产	(12)
第三节	太阳辐射光照强度与经济林生产	(18)
第四节	林内太阳辐射分布与光合作用	(26)
第五节	光能利用率及提高	(34)
第二章	空气温度与经济林生产	(36)
第一节	空气温度和植物的体温	(36)
第二节	空气温度的生物效应	(39)
第三节	空气温度与经济林分布和生长发育	(47)
第四节	林内温度分布与经济林生产	(55)
第五节	经济林生产的温度调节	(60)
第三章	水湿条件与经济林生产	(62)
第一节	水分与经济林生产的关系	(62)
第二节	降水与经济林生产	(66)
第三节	大气中的水分与经济林生产	(71)
第四节	水湿条件对林木生育和产量质量的影响	(75)
第五节	林内水湿条件与经济林生产	(80)
第六节	提高水分利用率的途径	(83)
第四章	大气因子与经济林生产	(85)
第一节	二氧化碳与经济林生产	(85)
第二节	风与经济林生产	(93)
第三节	大气污染与经济林生产	(98)
第五章	土壤气候与经济林生产.....	(108)
第一节	土壤的光线.....	(108)
第二节	土壤的温度.....	(109)
第三节	土壤水分.....	(118)
第四节	土壤空气.....	(129)
第六章	地形气候与经济林生产.....	(133)

第一节	地形对日照的影响·····	(133)
第二节	地形对辐射的影响·····	(136)
第三节	地形对温度的影响·····	(142)
第四节	地形对降雨和湿度的影响·····	(150)
第五节	地形对风的影响·····	(155)
第六节	地形气候与经济林生产·····	(159)
第七章	经济林气象灾害·····	(164)
第一节	寒害、冻害、霜冻害·····	(164)
第二节	旱害·····	(182)
第三节	大风害·····	(187)
第四节	其它气象灾害·····	(194)
第八章	经济林病虫害与气象条件·····	(202)
第一节	经济林病害与气象条件·····	(202)
第二节	经济林虫害与气象条件·····	(211)
第三节	化学防治与气象条件·····	(217)
第九章	产品贮藏运输与气象条件·····	(224)
第一节	采摘前后的气象条件与贮藏·····	(224)
第二节	温度与产品贮藏·····	(228)
第三节	气体与产品贮藏·····	(239)
第四节	水、风、光与产品贮藏·····	(247)
第五节	产品运输与气象条件·····	(250)
第十章	生态经济林·····	(252)
第一节	生态经济林·····	(252)
第二节	生态经济林的生物学基础·····	(254)
第三节	生态经济林的气候学特征·····	(256)
第四节	生态经济林的水土保持特征·····	(260)
第十一章	经济林小气候的管理和改善·····	(263)
第一节	垦植措施的小气候效应·····	(263)
第二节	土壤管理的小气候效应·····	(270)
第三节	树冠管理的小气候效应·····	(279)
第四节	土壤水分管理的小气候效应·····	(287)
第五节	防寒措施的小气候效应·····	(292)
第十二章	防护林带小气候·····	(301)
第一节	防护林带的小气候效应·····	(301)
第二节	防护林带的综合效应·····	(309)

下篇 各论

第十三章	食用油料树气象·····	(316)
------	--------------	-------

第一节	油棕树气象	(316)
第二节	腰果树气象	(327)
第三节	椰子树气象	(332)
第四节	油橄榄树气象	(340)
第五节	油茶树气象	(351)
第六节	香榧树气象	(363)
第七节	文冠果树气象	(366)
第十四章	工业用油料树气象	(371)
第一节	油桐树气象	(371)
第二节	乌桕树气象	(381)
第十五章	饮料树气象	(388)
第一节	咖啡树气象	(388)
第二节	可可树气象	(396)
第三节	茶树气象	(401)
第十六章	辛香树气象	(411)
第一节	肉桂树气象	(411)
第二节	八角树气象	(413)
第三节	香荚兰气象	(416)
第四节	依兰香树气象	(422)
第十七章	胶脂树气象	(426)
第一节	橡胶树气象	(426)
第二节	漆树气象	(438)
第十八章	常绿热带果树气象	(445)
第一节	芒果树气象	(445)
第二节	油梨树气象	(453)
第三节	香蕉气象	(459)
第四节	番木瓜树气象	(469)
第十九章	亚热带常绿果树气象	(474)
第一节	荔枝树气象	(474)
第二节	龙眼树气象	(487)
第三节	柑桔树气象	(491)
第四节	枇杷树气象	(507)
第二十章	落叶果树气象	(512)
第一节	苹果树气象	(512)
第二节	梨树气象	(525)
第三节	柿树气象	(537)
第四节	山楂树气象	(544)
第五节	枣树气象	(551)

第六节	桃树气象.....	(559)
第七节	核桃树气象.....	(567)
第八节	板栗树气象.....	(572)
第廿一章	桑竹气象.....	(583)
第一节	桑树气象.....	(583)
第二节	毛竹气象.....	(592)
参考文献		(599)

绪 论

第一节 经济林生产及其发展方向

经济林是：“以生产果品、食用油料、饲料、调料、工业原料和药材为主”^[1]的林木。新中国成立以来，尤其在党的十一届三中全会以来，随着社会主义现代化建设的发展，我国经济林生产有较大的发展，初步形成了：以内蒙古为主的北方木本油料文冠果生产基地；在华北山区、黄土高原及秦岭、大别山北麓，以苹果为主的枣、栗、柿、核桃等方面的北方温带干鲜果品基地；在江淮以南山区以柑桔为主的亚热带水果及茶叶、油桐、油茶等经济林基地；在海南及西双版纳以橡胶为主的热作基地^[2]。在丰富食物的品种、调整食物结构、提供工业原料、繁荣山区经济、扩大出口货源、增进人民健康及为发展农业维护生态平衡，积累资金等方面做出了贡献。随着生产的发展，经济林栽培从经验型上升到现代科学型。

经济林木和绿色植物一样对人类可贵之处，在于它是地球上一切生命活动最终的再生资源，又是生活和生产事业取之不尽、用之不竭的食物和原料，而且是维持环境中生态平衡的重要成员。经济林生产不与粮食生产争地，争劳力，成本低产值高^[3]。用材林一旦采伐随之消失，而经济林可几十年，甚至上百连续采收，直至衰老更新，一次种植多年受益。发展经济林生产，不仅可以充分利用土地资源，而且能充分安置劳力，对繁荣山区经济具有现实意义。例如，浙江省经济林的名、优、特产分布相对集中，人均占有量大，经济林生产成为产区的重要经济支柱。经济林是经济、社会、生态三大效益结合的最佳林种。大力发展经济林是调整林业生产结构，实现以短养长，开发山区经济，全面振兴林业的重要途径。

我国当前经济林生产从总的结构来分析，单一经营突出，品种混杂，良莠不一，单产低，产值低^[4-10]，利润有限，以短养长的作用还未充分发挥。南方水果生产跟不上消费需求，长期依赖北方的苹果和梨。传统的生产耕作方式，面临着水土流失日益严重，母岩暴露，土层浅薄，环境胁迫^[11-13]。随着人口增长，现代化城市扩大和工业发展，不仅对经济林生产提出更多更高的要求，而且经济林生产势必向贫瘠的山区、低产区发展。传统的科学智慧建议把林业作为这些地区土地利用的最好方式，遗憾的是人们不能单靠森林生活，还需要粮食。但是，Y. S. Parmor 早在八十年代末期就惊呼：利用山坡土地资源来扩大农业生产，将导致土壤侵蚀和随之而来的环境恶化，这对直接生活在山区的人民来说，可能是一种自杀性的办法！为此，必须选择一种合适的土地经营制度，使栽培的植被与环境之间达到相对的协调，既保持生态系统，又提供粮食、经济林产品和木材。

中外实践证明,走“混农林业”(Agroforsty)^①的道路,用混农林业的理论来解决一系列的严重的环境和社会问题,是符合我国山区土地资源开发利用的实际的。经济林作为主要组成成分在混农林业发展中壮大发展。由于经济林是多年生作物,能截获90%的入射光(Corley, 1979),随着人们更广泛深入地认识到经济林比一年生作物的优越性,预计到二十一世纪,以经济林为主的混农林业将在我国山区农业生产中占统治地位。

第二节 经济林气象学研究的内容和任务

地球表面大气中经常发生的冷暖、干湿、风云、雨雪、雷电等物理过程和物理现象,称为大气现象,简称气象。应用物理学原理和数学、物理方法来研究地球大气中各种现象和过程的科学称为气象学。

经济林气象学是应用物理学、植物生理学、植物化学和数学的原理和方法来研究经济林生存、生长发育和产量形成与气象条件相互关系及作用和变化规律的科学。经济林气象学是经济林木与环境之间的关系发展到一定阶段的产物。我国早在北魏时期(公元386—534年)的《齐民要术》里就有有关经济林气象的记载^②,二十世纪五十年代以来,国内外经济林气象科学发展较快,至今作为农业气象学的一个分支学科,比以往任何时候都较成熟和完善。

经济林树木是多年生的植物,是一个变化着的活体,是在自然环境含气象条件中进行生长发育、新陈代谢等一系列外部形态变化和内在的生理、生化反应的,其生长发育的每一个环节,遗传潜能决定了生理过程的特性和极限,但其作用的结果又受到所处环境因子的控制(Kramer, 1986)。因而,无不受到树种、品种内在的特征即遗传性和以气象条件为主的外界环境所造成的变异性的影响。牛文元(1981)^[14]在进行农业自然条件分析时,提供了这方面相当精确的数据可供参考(表0.1)。

表 0.1 遗传性和变异性对作物表现的决定率

作物表现	作物自身条件 (遗传性%)	外界环境条件 (变异性%)
玉米的穗长	17	83
玉米的产量	25	75
玉米的含油量	65	35
萝卜的根长	65	35

(牛文元, 1981)

不仅如此,经济林是通过光合作用,在土壤矿物肥料和土壤气候的参与下,将无机物二氧化碳和水合成富有能量和营养的有机物质的。这是绿色植物消耗、利用、储藏和

① 也译为“农林业”,是一种由古老的耕作制度发展起来打破农、林、牧业界限的多种多层经营制度,在我国目前形成一业为主多种多层的人工生态群落,一般每万平方米年产值在15000元左右,据报导在福建省一个乡试验,其产值达每万平方米每年36000多元。

② 贾思勰在《齐民要术》中写道:“凡五果,花盛时遭霜,则无子。常预于园中往往贮恶草、生粪。天雨新晴,北风寒切,是夜必霜,此时放火作堆,少得烟气,则免于霜矣。”