

汪奎宏 黄伯惠 主编

中国毛竹

浙江科学技术出版社

汪奎宏 黄伯惠 主编

中国毛竹

浙江科学技术出版社

《中国毛竹》 编写人员名单

主 编 汪奎宏 黄伯惠
副 主 编 胡正坚 吴礼栋 姜德良 张乃芳
倪海波

编写人员 (按姓氏笔画顺序排列)
丁兴萃 马乃洲 方 胜 汪奎宏
吴礼栋 吴菊华 陈建寅 张乃芳
周文伟 胡超宗 胡正坚 胡月多
姜德良 黄伯惠 蓝晓光 裘福庚

(浙)新登字第3号

中国毛竹

汪奎宏 黄伯惠 主编

*

浙江科学技术出版社出版
浙江印刷集团公司印刷
浙江省新华书店发行

*

开本 850×1168 1/32 印张 10.75 字数 260,000

1996年10月第一版
1996年10月第一次印刷

ISBN 7-5341-0902-7/S·177

定 价: 16.50 元

责任编辑: 朱 园
封面设计: 潘孝忠

前 言

毛竹是我国分布面积最广、经济效益最佳的竹种。全国毛竹面积达270万公顷，占竹林总面积的65%。毛竹林具有美化环境、涵养水源、护坡、护堤、抗震的作用；竹材是优良的蔑用、建筑、人造板和制作其他竹制品的原料；竹笋是鲜食和制作清汁笋、笋干等的优质原料；竹枝可加工成毛料；竹莴可制竹根雕工艺品；竹碎料可用于培养竹荪，还能作饲料和糖化。所以，毛竹浑身是宝，它与人类的生活息息相关，毛竹生产在我国许多产竹省、市的林业经济中占有重要地位。

在国内外从事毛竹研究、开发的科技人员的长期努力下，毛竹的基础理论、栽培技术和加工利用水平不断提高，积累了丰富的资料。例如在毛竹生态方面，南京林业大学的熊文愈、周芳纯等人经过长期研究，建立了毛竹丰产结构理论；在毛竹生理方面，黄伯惠等对矿质营养进行了深入研究，为科学施肥提供了依据。60年代，浙江安吉总结了毛竹原料林八项丰产技术。80年代，毛竹两用林进入快速发展阶段，创造了四季笋山、产笋带式高产培育等模式；为适应竹林开发的需要，产生了笋竹两用林经营模式；竹林病虫害得到了有效的控制；竹子加工业迅速发展，新产品、新工艺不断出现，许多产品实现了产业化，竹质人造板、各种新的竹制品、清汁笋、小包装保鲜笋等的生产稳步发展。以毛竹生产、加工利用为龙头的竹子产业已成为年总产值50亿元以上的大产业。为满足和促进竹子产业大发展的需要，我们对多年来毛竹研究、开发及生产经验进行了较系统的总结，编写了这本《中国毛竹》，所以，本书是广大科研、推广工作者共同劳动的结晶。

本书共分三大部分。第一部分介绍基础理论，包括第一章至第三章的毛竹生态学、毛竹生理、毛竹的构造与特性。第二部分

介绍栽培技术，包括第四章至第八章的毛竹用材林栽培、毛竹笋用林培育、笋竹两用林栽培、毛竹纸浆林栽培和毛竹病虫害防治。第三部分介绍加工利用方法，包括第九章至第十一章的竹材加工、竹笋加工和毛竹副产品的加工利用。

由于本书编写人员较多，统稿时间仓促，错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

1995 年 12 月

目 录

前 言

第一章 毛竹生态学

第一节 毛竹生态环境	(1)
一、毛竹的自然分布区	(1)
二、毛竹与环境	(4)
第二节 毛竹群落	(30)
一、毛竹林的演替规律	(30)
二、毛竹群落的主要类型	(32)
第三节 毛竹生态系统	(40)
一、毛竹生态系统的物质循环	(40)
二、毛竹生态系统与竹林结构	(57)
三、毛竹生态系统竹林结构的数学模型	(64)

第二章 毛竹生理

(79)

第一节 毛竹的营养代谢	(80)
一、毛竹的矿质营养	(80)
二、毛竹的光合作用	(81)
第二节 毛竹的生长发育	(83)
一、毛竹的营养生长	(83)
二、毛竹的大小年生理	(84)
三、毛竹激素和酶	(86)
四、毛竹的开花结实	(88)

第三章 毛竹的构造与特性

(90)

第一节 毛竹的构造	(90)
第二节 毛竹竹材的化学成分及性质	(94)
一、纤维素	(94)

二、半纤维素	(95)
三、木质素	(95)
四、毛竹竹材的浸提成分	(96)
第三节 毛竹竹材的物理力学性质	(96)
一、竹材的密度	(96)
二、竹材的干缩性	(98)
三、竹材的吸水与膨胀	(98)
四、竹材的强度	(99)
第四章 毛竹用材林栽培	(102)
第一节 毛竹的造林	(102)
一、造林地的选择	(102)
二、造林整地	(104)
三、造林季节	(105)
四、造林方法	(106)
第二节 幼林抚育	(116)
一、灌溉排水	(116)
二、竹农间作	(117)
三、除草松土	(118)
四、合理施肥	(119)
五、护竹留笋	(119)
第三节 成林抚育	(120)
一、护笋养竹	(121)
二、劈山	(124)
三、松土	(125)
四、施肥	(126)
五、合理砍伐	(129)
六、钩梢整枝	(132)
第四节 竹林更新	(133)

一、荒芜竹林的更新	(133)
二、老残林的更新	(135)
三、毛竹林开花后的更新	(135)
第五章 毛竹笋用林培育	(137)
第一节 笋用竹林的建立	(137)
一、建立竹园的条件	(137)
二、建立竹林的方法	(138)
第二节 笋用毛竹林的培育	(139)
一、竹鞭的更新与复壮	(139)
二、竹林肥培管理	(142)
三、竹鞭生长的调控	(151)
四、调整竹林结构	(153)
五、竹笋的收获	(159)
第三节 毛竹笋的保护地栽培	(162)
一、覆盖对环境条件的影响	(162)
二、覆盖对构成竹笋产量各因子的影响	(163)
三、竹笋保护地栽培的实例	(166)
第六章 笋竹两用林栽培	(170)
第一节 笋竹两用林的建立	(170)
第二节 笋竹两用林的培育	(173)
一、建立合理的竹林结构	(173)
二、丰产林的抚育管理	(179)
第七章 毛竹纸浆林栽培	(186)
第一节 纸浆林的建立	(186)
一、竹浆造纸的历史和现状	(186)
二、竹材是制浆造纸的优质原料	(187)
三、纸浆毛竹林及其类型	(188)
第二节 纸浆竹林的培育	(189)

一、留笋养竹	(190)
二、劈山抚育	(194)
三、削山松土	(195)
四、竹林施肥	(196)
五、控制钩梢	(197)
六、合理砍伐	(198)
第八章 毛竹病虫害防治	(201)
第一节 毛竹病害及防治	(201)
一、毛竹枯梢病	(201)
二、毛竹秆基腐病	(202)
第二节 毛竹虫害及防治	(202)
一、笋期害虫	(202)
(一) 一字竹象甲	(202)
(二) 竹笋蝇	(204)
(三) 竹笋夜蛾	(205)
二、竹叶害虫	(208)
(一) 黄脊竹蝗	(208)
(二) 竹螟	(209)
(三) 竹舟蛾	(212)
(四) 竹毒蛾	(214)
(五) 两色绿刺蛾	(216)
(六) 竹斑蛾	(217)
(七) 毛竹黑叶蜂	(219)
三、竹枝秆害虫	(220)
(一) 卵圆蝽	(220)
(二) 竹广肩小蜂	(221)
第九章 竹材加工	(223)
第一节 竹材加工的主要设备	(223)

一、备料设备	(223)
二、竹质人造板生产设备	(228)
三、竹席生产设备	(231)
四、竹筷生产设备	(234)
第二节 竹质人造板生产	(238)
一、竹编胶合板	(238)
二、竹材层压板	(245)
三、竹材胶合板	(247)
四、竹质刨花板	(249)
五、竹质纤维板	(251)
六、竹材旋切板	(253)
第三节 竹席和竹筷生产	(255)
一、竹席生产	(255)
二、竹筷生产	(256)
第四节 竹纸生产	(257)
一、土法造纸	(257)
二、竹材化学制浆和机械造纸	(260)
第五节 竹材的防护	(271)
一、竹材的蛀蚀与防护	(272)
二、竹材的霉变与防护	(280)
第十章 竹笋加工	(287)
第一节 清汁笋加工	(288)
一、罐头厂的要求与设备	(288)
二、清水笋加工工艺	(290)
三、技术要求	(294)
第二节 笋干加工	(295)
一、设备与工具	(295)
二、加工方法	(296)

第三节 竹笋保鲜贮藏·····	(300)
一、竹笋盐水保鲜·····	(301)
二、冬笋的保鲜贮藏·····	(302)
三、毛竹笋的冷藏保鲜·····	(302)
四、竹笋软包装·····	(303)
五、家庭毛竹笋加工·····	(304)
第十一章 毛竹副产品的加工利用·····	(306)
第一节 竹梢和竹枝的利用和加工·····	(306)
一、竹梢和竹枝的利用·····	(306)
二、毛料的加工·····	(306)
(一) 钩梢或斩梢·····	(307)
(二) 削丝扎把·····	(307)
(三) 烘烤脱叶·····	(308)
(四) 打捆和垛堆·····	(309)
第二节 竹箨、竹莛、竹根和竹叶的加工利用·····	(310)
一、竹箨的加工利用·····	(310)
二、竹叶的加工利用·····	(311)
三、竹莛的加工利用·····	(312)
四、竹根、竹鞭的加工利用·····	(312)
第三节 竹粉的加工利用·····	(313)
第四节 竹荪菌的培养·····	(313)
一、长裙竹荪的形态结构·····	(314)
二、长裙竹荪的生活史·····	(316)
三、影响长裙竹荪生长的因子·····	(317)
四、竹荪的生产技术·····	(319)
第五节 鲜竹沥和竹汁酒·····	(320)
第六节 毛竹竹材饲料化和糖化·····	(321)
一、粗饲料的制造原理和方法·····	(321)

二、毛竹饲料的营养成分	(322)
第七节 毛竹三醋酸纤维素酯	(323)
一、醋化竹浆	(323)
二、制造竹 CTA	(324)
三、竹 CTA 超滤膜	(325)
第八节 毛竹木糖和木糖醇	(326)
一、制取原理	(326)
二、制取工艺	(327)
参考文献	(328)

第一章 毛竹生态学

生态学是研究生物之间及其与周围环境之间相互关系的科学。因此,毛竹生态学是把毛竹看作一个生物群落,研究构成这个群落的内在特征及毛竹种群与其他生物之间的相互关系,并研究毛竹和它们所在外界环境之间的关系。毛竹群落是一个较为特殊的生物群落,因为毛竹的生长特性不同于一般树种,所以它对外界环境因子的要求也就不同。只有在深入研究毛竹群落结构和其与环境之间的相互关系,了解毛竹发生发展的规律的基础上,根据经营要求探讨加速、延缓或改变其自然演替的途径,才能不断扩大毛竹资源和有效地提高毛竹林的生物产量,为充分发挥毛竹群落多种有益效能和维持毛竹在自然界的生态平衡提供理论依据。

第一节 毛竹生态环境

环境是毛竹生存和发展的基础,毛竹的分布范围和生长状况受环境各因子的综合影响。反之,毛竹林的生长过程也给环境以一定的影响,从而改变着原来的环境条件,创造了特殊的竹林环境,这种特殊的环境又影响着毛竹的生命过程。研究毛竹与生态环境之间的关系,主要是研究毛竹分布的地理范围和生态环境问题,掌握毛竹与生态因子相互作用的基本规律,为制订各项栽培技术提供科学依据。

一、毛竹的自然分布区

毛竹为亚热带竹种,其分布面积约达 270 万公顷(占全部竹

林面积的 65%左右)。毛竹在我国中亚热带和北亚热带分布很广，集中成片分布于各地山谷、山坡和山区的溪流两岸，平原和低丘则较稀少。

毛竹分布的南界和北界都非常明显，毛竹分布的南界即丛生竹林的北界，北界是灌溉性竹林区的南界。最南分界线为广东罗浮山和广西大瑶山，即在广东从东向西的平远、龙川、龙门、英德、清远，广西的贺县、昭平、蒙山。这条分布线基本上与北纬 24°线相重合，亦即两广的南亚热带和中亚热带的分界线；毛竹分布的北界是沿大别山北坡和桐柏山北坡，经陕西省东南角的丹江上游支流的赵川河，顺大巴山往西，到甘肃境内嘉陵江上游河谷的徽县、文县、武都等地；东至浙江、福建，在福建以戴云山为东界，也接近南亚热带和中亚热带的分界线；毛竹分布的西界是混合竹林区的东界，起自云贵高原的东缘及长江上游河谷以至东部为巫山山脉的东坡。整个毛竹水平分布区范围约相当于北纬 23°30' 至 32°20'、东经 104°30' 至 122°左右。产竹省有浙江、江西、福建、湖南、湖北、四川、安徽、江苏、贵州、广东、广西、云南、陕西等。台湾省没有自然分布的毛竹，台湾西部低山丘陵的现有毛竹林均为人工林。

目前在湖南、江西、福建和桂北、粤北的深山区还能看到野生状态或散生的毛竹林，大多混生于常绿阔叶林中，间或在阔叶林中形成小片纯林。毛竹原产区和杉木原产地大体相同，两者所要求的气候条件诸如较高的温度、湿度及避风的环境等大致相似，毛竹在这样的环境中能产生多种变种或变型。

在毛竹分布区内，以浙江、江西、福建、湖南等省的毛竹量大面广，约占全国毛竹总面积的 81.2%，蓄积量高，竹林生长好，是毛竹自然分布中心区（相当于北纬 25°~30°，东经 110°~122°）。其中福建省建瓯县毛竹面积达 96.25 万亩（6.42 万公顷），居全国第一位；浙江省安吉县毛竹面积达 66 万亩（4.4 万公顷），居全国

第二位，毛竹蓄积量达 1.12 亿株，年产商品竹 1 000 万株以上，两者均居全国各产竹县的首位。浙江省奉化市石门乡的一株毛竹曾被称为“毛竹王”，曾于 50 年代陈列在北京人民大会堂内。1990 年又在该市棠云乡袁家岙村发现一株大毛竹，据实测胸径达 18.5 厘米，可称之为新的“毛竹王”。

自然分布和人工经营的毛竹林，其垂直分布的情况非常复杂，毛竹垂直分布幅度很大，从海拔十几米到海拔 1 700 米左右都有毛竹分布。随纬度、经度及山体大小、格局的变化，毛竹垂直带谱也随之变化，垂直分布的最高和最低界限各省不一。其总的特点是南高北低，西高东低，群山高孤山低。如浙南龙泉市凤阳山自然保护区内，海拔 1 600 米处尚有毛竹分布，是全省毛竹分布的上限；海拔 1 405 米的自然保护区所在地附近也有成片毛竹林分布。但浙北毛竹分布最高海拔比浙南要低得多，安吉县龙王山自然保护区境内和临安县西天目山的毛竹分布最高海拔分别为 993 米和 900 米，是浙西北毛竹垂直分布的上限。毗邻的安徽省巢县银屏山毛竹则分布在海拔 700 米以下，广西毛竹林的垂直分布在海拔 1 300 米以下，贵州大方县等地在海拔 1 700 米左右尚可见到零星分布的毛竹，福建武夷山毛竹垂直分布上限为海拔 1350 米左右。

在毛竹自然分布区内，毛竹垂直分布虽然幅度很大，但生长较好，而且面积集中连片的毛竹林适生区域各地也不尽相同。如浙江省毛竹林大多分布在海拔 800 米以下的低山丘陵，约占全省毛竹林总面积的 93%，达 630.4 万亩（42.0 万公顷）。800 米以上因受温度因子的限制，成片分布较少，仅占全省毛竹林面积的 7.0%，计 47.5 万亩（3.2 万公顷）。在广西，毛竹成片分布于海拔 400~800 米的低山区。在桂北中亚热带地区，低于海拔 200 米的地带毛竹生长也还正常，但在桂中南亚热带地区，特别是桂南北亚热带地区，在海拔 700 米以上的低山区毛竹才有可能正常生长。而在贵州，毛竹林通常集中成片分布于海拔 600~900 米的山

体中部、中下部及临近河谷的缓坡地带，海拔 900 米以上和 600 米以下因温度和降水量的影响，制约了毛竹的成片分布。

二、毛竹与环境

影响毛竹生长的主要因子有气候、土壤、地形、生物等，这些生态因子对毛竹起着综合的影响。因此，要全面考虑环境中各生态因子对毛竹的综合作用。在生产实践中要特别重视人为因素对毛竹生长的影响。从全部环境因子中找出毛竹生长的主导因子，对于毛竹林的培育和引种有着重要的意义。

在毛竹自然分布区内，由于纬度、经度、海拔、山体格局、地势、地形的变化，构成了各种不同的生态环境，毛竹的生长状况也就各不相同。

根据生态因子对毛竹生长发育的综合影响，可将毛竹分布区的生态环境分为毛竹丰产生态圈、毛竹群落分布生态圈及毛竹竹种分布生态圈（图 1-1），或称为毛竹最适宜生态区域、毛竹适宜生态区域、毛竹较适宜生态区域。

毛竹丰产生态圈内生态因子的综合作用，对毛竹的生长都是最适宜的，在这种条件下毛竹生长最好，竹林产量最高。

在毛竹群落分布生态圈内各生态因子的综合作用基本上能满足毛竹生

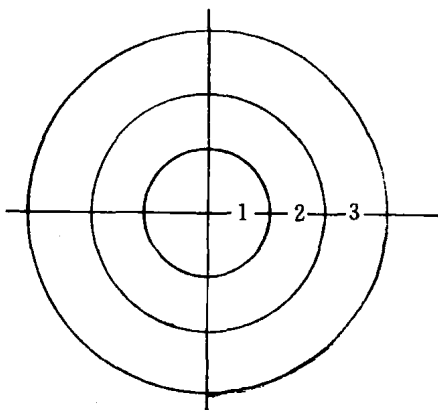


图 1-1 毛竹生态分布图

1. 毛竹丰产生态圈；2. 毛竹群落分布生态圈；
3. 毛竹竹种分布生态圈

命活动的需要，能形成毛竹群落，生长中等。

毛竹竹种分布生态圈是指各生态因子的综合作用能使竹种存在，在生命过程中常因某些生态因子的抑制而影响它的生长发育，生长较差，难以形成成片竹林，但具有一定的生长力和潜在的发展能力。

毛竹分布生态圈外的生态环境不利于毛竹的生长发育，因此毛竹不能生存。

（一）毛竹与气候

气候决定了毛竹的基本特点和分布范围。我国毛竹自然分布区处于亚热带及其邻近的雨季和半干旱的地带，分布区内大部分地区具有明显的海洋性气候特征，气候温和湿润。年平均气温为 $12.6\sim 21^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温高于 0°C 以上的年积温为 $5\,250\sim 7\,500^{\circ}\text{C}$ ，1月份平均气温为 $1\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。年降水量一般在 $1\,100$ 毫米至 $1\,750$ 毫米之间，只有武夷山地区较高，可达 $2\,000$ 毫米以上，年平均相对湿度 $70\%\sim 80\%$ 左右，这是毛竹适生的气候条件。

毛竹自然分布区地域广阔，南北气候情况差异很大，毛竹分布区北缘的佛子岭、信阳等地年平均气温为 15°C 左右，极端低温达 $-20.9\sim -12.2^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 $800\sim 1\,000$ 毫米。而毛竹分布区南缘年均气温为 20°C 左右，极端低温 $-6.2\sim -4.9^{\circ}\text{C}$ 左右，年降雨量 $1\,200\sim 2\,000$ 毫米左右。再往南，冬季高温，春季干旱，不利于毛竹生长。而再往北，气温更低，雨量更少，也不适于毛竹生长。

限制毛竹往北发展的气候条件主要是降水量低（年降水量低于 800 毫米），而且分布不均匀，与毛竹生长不同步，年蒸发量大（超过 $1\,000$ 毫米），早期长，冬季易受酷寒和强风袭击。限制毛竹向南发展的气候条件是气温高，年平均气温超过 21°C ，冬季高温和春旱。可以说越往南雨量越多，气温越高，夏季降水所占比例越大，雨量越为集中，因此毛竹自然分布越少；越往北雨量越少，气温越低，毛竹自然分布也越少。