

中国新林种 抑螺防病林研究

彭镇华 江泽慧 著

China's New Type of Forest
Studies on the Snails Control and
Schistosomiasis Prevention Forest

Authors

PENG ZHENHUA

JANG ZHENHUA

Published by

CHINA FORESTRY PUBLISHING HOUSE

中国林业出版社

中国新林种 抑螺防病林研究

彭镇华 江泽慧 著

China's New Type of Forest
Studies on the Snails Control and
Schistosomiasis Prevention Forest

Authors

PENG ZHENHUA

JIANG ZEHUI

Published by

CHINA FORESTRY PUBLISHING HOUSE

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国新林种: 抑螺防病林研究 彭镇华, 江泽慧著. — 北京: 中国林业出版社, 1995. 8

ISBN 7-5038-1541-8

I. 中… II. ①彭… ②江…

III. 灭钉螺-造林-研究

IV. ①S727 ②R184.38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 14655 号

ISBN 7-5038-1541-8



9 787503 815416 >

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

文物出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13.5 彩页: 52

字数: 230 千字 印数: 2500 册

定价: 60.00 元

序 I

我出生于长江下游,古称“吴头楚尾”地区。青年时代,我的一位亲戚曾患血吸虫病,痛苦呻吟的情景,现在仍记忆犹新;我又长期从事林业科研工作。然而,通过林业措施,可以抑止钉螺繁殖,因而预防血吸虫病,这一“抑螺防病”的思想,对我来说,完全是一种新鲜事物。林业科学的百花园地中,出现新的花朵,不能不引起我的欢欣和赞赏。

安徽农业大学彭镇华、江泽慧两位教授,从1986年开始,应用自己的专业知识,怀着治病救人的情操,深入湖南、湖北、江西、江苏和安徽等省血吸虫流行区,进行深入细致的调查,积累了丰富的第一手资料,先后建立16个试验示范区,到1994年底,试验示范面积6000余公顷,螺滩地活螺出现率平均下降约88%,人畜感染血吸虫病率减少44.8%,估计经济效益4亿多元。

森林是一个动物、植物和菌物共栖一地的复杂生态系统。当前国际林业发展的一个新动向就是建立具有多种效益的人工林生态系统,彭、江两位教授“以林为主,灭螺治病,综合治理和开发三滩”的生态系统,正是我国自己创立的多种效益(multiple use)人工林生态系统。他们还有一个远大目标,期以十年,在长江流域三滩地带建立新的绿色长城;不断探索,继续创新,群策群力,我们有信心等待他们启动的林业系统工程实现。同时,他们这种努力,必将启发农林生物其他领域的研究,我很荣幸能读到这本新著,并且乐于向广大读者推介。

陽含三

1995年8月

PREFACE I

I was born in a town at the lower reach of the Yangtze River and where it was named "the Tail of Hubei and the Head of Jiangsu" in ancient Chinese history. In my teenage time, I was deeply impressed by what I saw that one of my relative member was murdered by snail fever. Even now I still remember his groan while suffering from the disease. I am personally engaged in the field of forestry science. However, the idea for controlling the snail reproduction and preventing snail fever by creating forests and planting trees is completely a new topic. I am proud of this newly-born blossom in the "garden of forestry science"

Prof. Peng Zhenhua and Prof. Jiang Zehui of Anhui Agriculture University worked to investigate and observe the snail disaster in Hunan, Hubei, Jiangxi, Jiangsu and Anhui provinces with their specialized knowledge and respective spirits to cure the sickness to save the patient since 1986. Rich first-hand data and information have been accumulated from their 16 stationed experiments. Up to the end of 1994, the area of the experiment is 6000 ha. and 88% of living snail has been reduced, and 44.8% of sickness rate of both human and animal has been declined. It is estimated that the economic benefit is approximately 400 million.

Forest is a complex ecosystem where all animals, plant species and bacterium. At present, the new dynamics of international forestry development is aimed to establish the ecosystem of the multiple use artificial forests. Prof. Peng and Prof. Jiang concluded in their research that the ecosystem of "plant forests, control snail and cure sickness, rehabilitate and develop the waste beach lands" is the model of the ecosystem of multiple use artificial forest. They designed a huge and long-term objective to create a new green great wall on the waste beach lands along the Yangtze River in next ten years. We wish they will win great success in the implementation of reforestation project. Their research results will be available to our scientific topics, and we are looking forward to reading this new interest book. It is my pleasure to recommend dear readers this book.

Prof. Yang Hanxi
August 1995

序 II

随着世界环境问题的不断加剧,药物灭螺防治血吸虫病已愈来愈受到限制。尤其是在长江中下游江湖洲滩地,药物灭螺已造成了水体和土壤的严重污染,破坏了该地区自然生态平衡,如何控制这些目前仍占中国钉螺面积95%以上的滩地,防止人畜血吸虫病感染,已成为我国血防工作亟待解决的重大难题。

安徽农业大学彭镇华、江泽慧教授在“八五”期间带领项目组全体人员深入疫区,调查研究了长江中下游江、湖、洲滩地的钉螺分布特征和血吸虫病流行情况,撰写了“以林为主,灭螺防病,综合治理和开发三滩”的可行性报告,提出应该走综合治理与开发相结合,生态效益与经济效益相结合,多部门与多学科相结合,灭螺防病与生产相结合的道路,使之成为一项具有多层次复合效益的治理三滩的系统工程。

在这些原则指导下,项目组在长江中下游湖区五省选择16个试点,因地制宜,实行林、农、渔综合治理与开发,同时进行实验研究,如木材材性,林农生态系统对钉螺生理、生化的影响等,走出了一条综合治理与开发相结合,科学防治血吸虫病的新路。

在深入调查研究的基础上,彭镇华、江泽慧教授提出的“抑螺防病林”新林种,系统地总结了近十年来该项目研究的主要经验和成果,并从理论上阐明了生物措施防治血吸虫病的原理、方法和应用范围。内容十分丰富,具有新颖性和首创性。绪论中详细叙述了项目研究的指导思想和“三滩”造林的远景构思,期望在十年左右时间,沿江出现一条新的绿色长城。本书共九章,内容涉及血吸虫病的生物学、抑螺防病林的指导思想和设计原则、造林技术、造林树种、抑螺防病林的灭螺机理、木材材性和综合利用以及造林树种病虫害防治等。是血吸虫病防治史上标本兼治、科学防治的新举措。在世界血吸虫病防治的十字路口,该书的出版发行必将对我国乃至世界血吸虫病防治产生深远的影响。

赵毅先

1995年6月19日

PREFACE II

Along with the aggravation of the environmental problem, the medicine wiping of *Oncomelania* is facing its increasing limitation. In the river — lake beaches along mid — lower reaches of Changjiang River, especially in areas where the medical ways have caused severe contamination to both waters and soils, the natural ecological balance has greatly broken down. That how to improve the 95% snail — bred beaches for the purpose of preventing schistosomiasis in human beings and livestock is now an extremely anxious subject in the concerned scientific area.

Professor Peng Zhenhua and Jiang Zehui, Anhui Agricultural University, have composed a feasible proposal of «Afforesting for wiping out *Oncomelania* and Schistosomiasis, comprehensive administration and exploitation of the three kinds of beaches» in mid '80s, suggesting that a systematical project is necessary to be built up through a set of combination ways: administration, exploitation, ecologic and economical benefits, *Oncomelania* and Schistosomiasis out — wiping, and agroforestry, so as to get a multi — complex beneficial results.

Sixteen experimental spots were selected for the purpose. Wood quality, effect of agro — afforestation combination on snail ecology and biochemistry have been simultaneously studied.

An appraisal of the program was made by concerned experts organized by the Scientific Committee of Anhui Province in 1992, identically suggesting that, a new way has been found in the comprehensive administration of the "three kinds of beaches". This program has been rewarded a provincial second prize for science progress.

The «Proceedings» composed by Professor Peng Zhenhua and Jiang Zehui makes a conclusion of the main experiences and achievements from the last 10 years. The contents are fruitful, new, and initiative. The «Introduction» presents the guiding ideology and prospect conception of the afforestation for the "three kinds beaches". A new green great wall along Changjiang R. is expectant in the coming 10 years. Nine chapters are in the «proceedings», involving with the biology of Schistosomiasis, the guiding ideology, and design principles of afforesting for out — wiping *Oncomelania* and snail fever, afforesting techniques, selecting of tree species, wood quality examination and utilization, and tree disease — insect prevention. People who are working on forestry, agriculture, sanitation, and schistosomiasis prevention will get good advantage and scientific knowledge from this «Proceedings».

Zhao Weixian

1995 — 06 — 19

目 录

序 I	阳含熙
PREFACE I	Yang Hanxi
序 II	赵慰先
PREFACE II	Zhao Weixian

绪 论

一、血吸虫病在中国的危害情况	(3)
二、灭螺是消灭血吸虫病的重要环节	(5)
三、以林为主的抑螺防病林	(6)
四、本项目受到中央及地方重视和支持	(8)
五、发挥森林多功能的生态效益	(8)

第一章 抑螺防病林的指导原则与设计思想

一、指导原则	(10)
(一) 八项建议	(12)
(二) 六个结合	(14)
1. 综合治理与开发相结合	(14)
2. 项目与当地经济建设相结合	(16)
3. 经济效益、社会效益和生态效益相结合	(17)
4. 长期效益和短期效益相结合	(18)
5. 多部门多学科相结合	(18)
6. 科研与生产相结合	(19)
二、设计思想	(19)
(一) 滩地抑螺防病林的设计	(19)
1. 整地要同农田基本建设结合	(20)
2. 造林树种配置	(20)

3. 造林株行距	(20)
4. 林地集约经营、实行间种	(21)
5. 因地制宜治理与开发滩地	(21)
(二) 山丘地区抑螺防病林的设计	(21)
1. 因地制宜、分类实施	(21)
2. 抑螺防病为主与兼顾经济效益	(22)
3. 造林树种选择	(22)
4. 造林类型	(22)
5. 造林林层结构	(22)
6. 造林抑螺系统工程	(22)

第二章 血吸虫病的生物学特性

一、血吸虫及血吸虫病的分布	(23)
二、血吸虫病流行类型与流行区划分	(24)
(一) 湖泊型	(28)
(二) 水网型	(29)
(三) 山丘型	(30)
三、血吸虫生活史	(30)
四、血吸虫病的传播途径及特点	(31)
(一) 传播环节	(31)
(二) 传播因素	(32)
1. 生物因素	(33)
2. 自然因素	(33)
(1) 气温	(34)
(2) 水	(34)
(3) 土	(34)
(4) 植被	(35)
3. 社会因素	(35)
(1) 社会制度	(35)
(2) 经济建设	(35)
(3) 生产方式	(35)
(4) 生活习惯	(36)

(5) 文化素质	(36)
(三) 传播特点	(36)
1. 地方性	(37)
2. 人畜共患	(37)

第三章 钉螺的生物学特性

一、钉螺生态与分布	(38)
二、钉螺的生殖与发育	(39)
(一) 性腺的季节性变化	(39)
(二) 钉螺交配及影响交配 因素	(40)
(三) 产卵	(40)
1. 产卵方式与过程	(40)
2. 产卵的季节	(40)
3. 与产卵有关的因素	(41)
(四) 螺卵的发育和钉螺的生长	(41)
1. 卵胚发育	(41)
2. 影响螺卵孵化的主要因素	(41)
3. 螺卵孵化季节性	(42)
4. 幼螺成长	(42)
三、钉螺的分布环境及活动习性	(43)
(一) 钉螺分布环境	(43)
1. 水网地区	(43)
2. 湖沼地区	(44)
3. 山丘地区	(46)
(二) 钉螺生活习性及其影响主要因素	(47)
1. 栖息与活动习性	(47)
2. 影响钉螺生活的主要因素	(51)

第四章 抑螺防病林的规划设计与造林技术

一、抑螺防病林的规划设计	(54)
(一) 设计的中心思想	(54)

(二) 规划设计的原则·····	(55)
(三) 造林设计的方法·····	(57)
1. 造林小区的区划·····	(57)
2. 造林树种的选择·····	(57)
二、造林技术·····	(58)
(一) 造林工程·····	(58)
1. 机耕毁芦·····	(58)
2. 开沟沥水·····	(59)
3. 治套工程·····	(59)
(二) 造林技术·····	(60)
1. 造林地选择·····	(60)
2. 造林树种选择·····	(60)
3. 林农间种·····	(61)
4. 宽行距窄株距造林·····	(63)
5. 大苗壮苗造林·····	(63)
6. 大穴栽植·····	(63)
(三) 经营管理措施·····	(64)
1. 造林后管护·····	(64)
2. 幼林抚育·····	(64)
3. 基建工程规划·····	(65)
4. 病虫害防治·····	(65)

第五章 生物综合防治的抑螺植物

一、抑螺防病的生物防治·····	(66)
二、抑螺防病林的树种及植物选择·····	(69)
(一) 滩地抑螺防病林树种的选择·····	(69)
(二) 河流、沟渠、低洼地(水网型地区)抑螺防病林树种的选择·····	(70)
(三) 山丘地区抑螺防病林树种的选择·····	(71)
三、主要灭螺植物·····	(73)

第六章 山丘型血吸虫病流行区的防治

一、山丘型血吸虫病流行区及钉螺分布概况	(81)
二、山丘型血吸虫病流行区的地理特点	(82)
(一) 平坝地区	(82)
(二) 丘陵地区	(82)
(三) 山区	(82)
三、山丘型地区血吸虫病流行因素及特点	(85)
四、山丘型地区血吸虫病流行区防治的策略与措施	(87)
(一) 水系沟渠防治措施	(87)
(二) 农田治理措施	(88)
(三) 营建抑螺防病林	(88)
五、山丘地区抑螺防病林	(88)
(一) 平坝地区(盆地、洼地)	(88)
(二) 丘陵地区(溪流沟渠)	(89)
(三) 山边山脚	(90)
(四) 山区水系源头	(90)
六、山丘地区抑螺防病林树种选择	(92)
(一) 光照因子	(92)
(二) 水分因子	(93)
(三) 土壤因子	(93)
七、主要造林类型	(93)
(一) 源头水源涵养林	(93)
(二) 溪流、沟渠、河道两侧防护林带	(94)
(三) 盆欲、洼地生态改良林	(94)
(四) 山边、山脚经济用材林	(95)

第七章 抑螺防病林对钉螺的抑制作用

一、钉螺的消长规律	(97)
(一) 枯水期钉螺动态	(98)
(二) 丰水期钉螺动态	(99)
二、生态因子的变化	(100)
(一) 土壤湿度	(101)
(二) 温度	(102)

(三) 太阳辐射	(101)
三、钉螺生理生化和结构变化	(106)
(一) 氨基酸变化	(106)
(二) 蛋白质含量变化	(107)
(三) 转氨酶的变化	(108)
(四) 超微结构的变化	(109)
(五) 糖原含量的变化	(110)
(六) 生物化学物质作用	(111)

第八章 抑螺防病林主要造林树种病虫害防治

一、主要林木害虫	(114)
(一) 桑天牛	(114)
(二) 光肩星天牛	(115)
(三) 云斑天牛	(116)
(四) 杨扇舟蛾	(119)
(五) 黄翅缀叶野螟	(121)
(六) 分月扇舟蛾	(122)
(七) 柳蓝叶甲	(123)
(八) 杨毒蛾	(124)
(九) 大袋蛾	(125)
二、主要林木病害	(127)
(一) 杨树溃疡病	(127)
(二) 杨树烂皮病	(128)

第九章 主要造林树种材性及其利用

一、杨树	(130)
(一) 三种杨树(63 杨、69 杨、72 杨)的物理力学性质	(130)
(二) 三种杨树木材由内向外纤维形态	(133)
(三) 三种杨树微纤丝角和相对结晶度	(135)
二、池杉	(135)
(一) 管胞形态径向变异	(136)

(二) 木材微纤丝角及径向变异	(137)
(三) 基本密度、年轮宽度、晚材率的径向变异	(138)
三、水杉	(139)
(一) 管胞形态特征及其变异	(140)
(二) 微纤丝角及径向变异	(141)
(三) 木材基本密度及其变异	(141)
(四) 年轮宽度和晚材率	(142)

主要参考文献

致谢	(148)
----------	-------

绪 论

中国在以经济建设为中心的同时,提出了环境保护是一项基本国策,这是中国政府和人民对全球环境的庄严承诺。江泽民总书记在国庆40周年讲话中指出:“要注意保护生态环境、合理利用资源。”为了缓解生态环境恶化,充分发挥森林在生态平衡中的重要作用,在“六五”、“七五”期间,中国已开展了“三北”防护林体系、沿海防护林体系、长江中上游防护林体系和治沙造林、平原农田防护林体系等方面的建设,并取得了明显成效,呈现出许多“沙漠变绿洲”,“盐海变桑田”的喜人景象。但在成绩的背后,决不能忘记我国终究是一个历史悠久的国度,自然资源未被合理开发利用,同时还承受着用世界7%的土地养活世界22%人口的重负。因此环境整治与经济协调发展是我国亟待解决的重要课题,尤其是对经济较发达、人口很集中、生态环境日益恶化的长江中下游地区就更显得迫在眉睫。它直接影响着党中央提出的以开发浦东为龙头,建设长江经济带的重大决策。

长江中下游位于亚热带季风气候区,生物资源和气候、土壤资源丰富。是我国粮、棉、油的重要产区,经济相对较发达。然而,在该区域的低丘和滩地,生态环境恶化问题十分突出。占流域面积1/3的低丘陵地多属于农业和林业的过渡带和结合部,多年来由于过度开垦和不合理利用,形成了大面积的低产林分,甚至小老树,更有甚者形成大量的荒山秃岭,水土流失面积从50年代的36万 km^2 增加到80年代的56万 km^2 ,每年土壤侵蚀量达22.4亿t,每年流入东海的泥沙达5.6亿t,相当于尼罗河、亚马逊河、密西西比河3条世界大河的年输沙总量。外国专家称之为“中国大动脉出血”。严重的水土流失、大量的泥沙淤积,导致河床淤堵,大面积滩地的形成。据不完全统计,长江中下游江、湖、洲滩面积约50万ha,呈冬陆夏水状态,土壤肥沃、植被以挺水生的荻(*Micanthus sacchariflorus*)、芦苇(*Phragmites communis*)、柳树(*Salix* spp.)和耐水湿的莎草(*Cyperus* spp.)、苔草(*Carix* spp.)为主,为血吸虫的中间宿主——钉螺(*Oncomelania hupensis*)提供了良好的孳生环境。由于这里汛期水流、水位变化大,地形复杂,非封闭性等等,尽管政府每年投入大量的人力、物力和财力进行药物灭螺,但收效不大,并造成了水体和土壤的严重污染。除此之外,长期使用药物灭螺只投入无产出,严重挫伤群众的积极性。

有的地方虽然栽了芦苇,种了树,但没有结合治理进行灭螺防病,往往又使群众重新遭受血吸虫病危害之苦。

中国是世界上日本血吸虫(*Schistosoma japonicum*)病流行最严重的国家之一。经过40多年的努力,血吸虫病防治工作取得了举世瞩目的巨大成就,已有4个省、直辖市、自治区和158个县(市)达到消灭血吸虫病的标准,101个县(市)达到基本消灭血吸虫病标准,目前血吸虫病流行于湖南、湖北、江西、安徽、江苏、浙江、云南、四川等8省的121个县(市)。由于种种原因,本世纪80年代血吸虫病疫情有所回升,血防工作又引起了各级领导、专家和社会的关注,并掀起了“全民动员、再送瘟神”的热潮。进入90年代,居民血吸虫病平均感染率开始下降。1992年比1989年下降21%,其中湖区五省下降幅度较大,下降33%;血吸虫病新患染人数和急性血吸虫病人数1992年比1989年分别下降26.0%和86%。尽管在湖区五省采取综合治理和开发取得了显著成绩,但是该区域血吸虫病流行仍十分严重,还有大片滩涂一直处于荒芜或半荒芜状态,这不仅威胁该区域6000多万人民的身心健康,同时也必然影响该区域的对外开发和经济发展,因此,长江中下游滩地综合治理与开发,是治理长江、改善环境、整治国土刻不容缓的重要内容,也是开发新产业,振兴长江经济带的必由之路。

当前,气候变暖、生态环境恶化、保持生物多样性等热门话题,都与森林密切相关。发展森林、保护自然环境,是当今国际上十分关注的全球性问题。1992年联合国环境与发展大会通过的《关于森林问题的原则声明》等一系列文件,都赋予森林以特殊重要的地位,在建设有中国特色社会主义理论的指引下,在我国各级林业部门和广大林业工作者的共同努力下,经过认真探索,初步形成了一套在市场经济条件下发展中国林业的基本思路,抑螺防病林就是一种新的尝试,将林业同农牧副渔业有机结合,要获得较大的经济效益的同时,通过改变有螺滩地钉螺的孳生环境,取得灭螺防病的目的。除此之外,抑螺防病林在长江中下游不断扩大,将大大增加流域内的森林覆盖率,对改善环境、减轻自然灾害、繁荣经济等起到了举足轻重的作用。为到本世纪末建立我国林业一个比较发达的产业体系和比较完备的生态体系做出积极的贡献。

血吸虫病防治一直引起国际社会的普遍关注,1964年世界卫生组织(WHO)专家委员会提出了以灭螺为主要措施,达到控制传播的策略。就疾病防止而言,阻断传播当然是比较理想,但是很难达到这一目标。在全世界76

个流行国家中，只有日本和加勒比海中的一个岛国蒙特塞拉特阻断了血吸虫病传播。其他国家仍处于流行状态，特别是由于经费限制，在大多数血吸虫病流行国家，难以开展以阻断血吸虫病传播为目标的防治活动，况且化学药物灭螺会造成严重的环境污染。1984年，WHO防治血吸虫病专家委员会考虑了当时现实情况，并根据当时已出现新的安全有效药物（吡喹酮、奥沙尼喹、敌百虫）有的还可以单剂口服，反复使用及某些诊断方法简便易行、代价低廉等，提出了新的防治策略，以控制疾病代替过去的阻断传播，即着眼于减少血吸虫病发病，而不是完全终止传播。1993年，WHO血防处长Mott博士在北京召开的国际血吸虫病研讨会上指出，人们对WHO的防治策略有所误解，控制传播和控制疾病两种策略不能截然分开，凡是能控制传播的地方，还是应该争取达到的。由于国家之间血吸虫病流行病学特点，文化与经济水平以及人力财力资源不一，防治策略可能有所不同。在大多数国家防治策略是控制疾病，但在一些血防工作有相当基础，且感染率很低的地区，亦可以阻断传播，把灭螺放在一定的位置上。尤其是中国的滩地综合开发，来防治血吸虫病流行，是今后世界各国血吸虫病综合防治的方向。

中国是世界上血吸虫病流行最严重的国家之一。20世纪60年代以来一直坚持灭螺与防病相结合的防治方针，取得了许多宝贵的经验，特别是“八五”期间在湖区五省开展的灭螺与防病结合，治理与开发结合，治病与治穷结合，走出了一条适合中国国情的综合治理与开发科学防治的新路，是血防史上的一个创举。经过血防、林业等部门科研、管理人员的共同努力，一定会在不远的将来，形成一套完整的血吸虫病综合治理实践经验和理论体系。

一、血吸虫病在中国的危害情况

血吸虫病是危害人类生命健康十分严重的寄生虫病，流行区域广泛，据世界卫生组织统计，全球约有74个国家，2亿人受其危害，流行区有5—6亿人口，主要流行于发展中国家的农村中，中国是受害人数最多，钉螺（*Oncomelania hupensis*）分布最广的国家。

中国流行的属日本血吸虫（*Schistosoma Japonicum*），历时久远，据资料记载有2000多年时间，湖南长沙马王堆及湖北江陵凤凰山出土的两具西汉男、女古尸，经解剖检查，在古尸的肝脏、肠壁上发现有成群的日本血吸虫卵沉积着，证明远在西汉时期，在长江流域已流行日本血吸虫病。

血吸虫病在中国流行范围甚广，遍及长江流域及其以南广大地区，江苏、