

中国科学院 林业土壤研究所集刊

第 六 集

科 学 出 版 社

编辑委员会

主 编：宋达泉

副 主 编：张宪武 王 战

编 委：宋达泉 张宪武 王 战 朱济凡 高拯民
曹新孙 曾昭顺 方肇伦 傅沛云 崔启武



中国科学院林业土壤研究所集刊

第 六 集

中国科学院林业土壤研究所 编辑

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1983年8月第1次印刷 787×1092 1/16

1983年8月第1次印刷 印张12 3/4 插页10

印数：0001—2,200

字数：287,000

统一书号：13031·2630

本社书号：3191·13-6122

定价：2.50元

科技新书目：52-32

中国科学院林业土壤研究所集刊

第 六 集

目 录

白龙江林区采伐更新调查报告(之二)——白龙江的森林与采伐更新·····	
·····王 战、徐振邦、谭征祥、戴洪才、陈传国 (1)	
油松的地理变异——产地试验两年观察结果·····	
·····曹新孙 雷启迪 吴金木 寇振武 战 昆 (15)	
油松生长发育规律的研究·····	邓廷秀、寇振武 (29)
日本落叶松优树标准表的研制与应用·····	张颂云 董明春 (41)
落叶松早期落叶病的研究: III. 子囊孢子分离及菌丝接种·····	
·····王桂珍、苑健羽、宋佐衡 (55)	
红松苗期生理初步研究·····	姚 瑗、张春兴、姚建华、蒋建德 (61)
栗树越冬适应性的生态生理研究·····	孟 广、杨益民 曹 杰、林继惠 (71)
污水灌溉与环境保护的几个问题·····	
·····吴维中、谢重阁、洪丽华 刘钧祐、张玉英、杨祖范 (83)	
污灌区环境质量评价的原则和程序·····	吴燕玉、张学询 陈 涛 孔庆新 (89)
土壤生物地球化学与地方病研究 I. 内蒙古自治区昭盟克山病大骨节病地区自然 地理条件和水、土、粮化学元素分析结果·····	
·····程伯容、盛士骏、岳淑熔、张桂兰 (103)	
不同熟化度黑土的腐殖质特性·····	周礼恺、武冠云、王淑芳、党连超、陈恩凤 (113)
土壤空隙组成在土体构造中的地位及其调节·····	严昶升 (121)
从昭盟翁牛特旗东部砂土的水分物理性质看开沟造林问题·····	
·····巴逢辰、丁庆堂、何长江 (131)	
棕色固氮菌固氮酶钼铁蛋白中铁钼辅因子的初步研究·····	
·····戴祥鹏、张成刚、张剑秋、王雨勤、张宪武 (143)	
放线菌“5406”抗真菌物质的分离及基本特性的研究·····	
·····张志明、丁庆堂、汪周伟、沈善敏、刘国凡、梁继禄、周可林、潘星时 (147)	
旱藓的形态特征及其地理分布·····	曹 同 (155)
东北植物油脂的研究: 157种植物油脂成分·····	李霞冰、邓玉诚、郭 煜、韦业成 (159)
圆盘电泳在苏云金杆菌变种鉴定上的应用·····	李兆麟、戴莲韵、齐玉臣 (169)
用扫描电镜观察研究木材典型分子和纹孔的细微结构·····	卢洪瑞、郭德荣 (179)
乙炔还原技术应用的改进·····	沈善敏、杨惠范 (203)
土壤、大气飘尘中苯并(a)芘简便分离测定方法·····	谢重阁、熊先哲、陈秋菊 (211)
植物代谢物质的作用——他感作用(文献综述)·····	南寅镐 (215)

BULLETIN OF THE INSTITUTE OF FORESTRY AND PEDOLOGY, ACADEMIA SINICA

No. 6

CONTENTS

Research report on cutting and regeneration in forest region Bailongjiang—The forests in forest region Bailongjiang and its management	Wang Zhan, and Xu Zhen-bang et al. (14)
Variation géographique du Pin résineux (<i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.)—Résultats des deux ans de tests comparatifs des provenances dans la pépinière	Tsao Sing-sun et al. (28)
Study of the growth and development of <i>Pinus tabulaeformis</i>	Deng Ting-xiu et al. (39)
Studying and compiling plus-tree normal table for the Japanese larch (<i>Larix leptolepis</i> Gord.)	Chang Sung-yun et al. (54)
Studies on the early needle cast of larch (<i>Mycosphaerella larici-leptolepis</i> Ito, Sato et Ota). III. Ascospore isolation and hyphae inoculation	Wang Kuei-zhen et al. (59)
Preliminary study on physiology of seedlings of <i>Pinus koraiensis</i>	Yao Yuan et al. (70)
An eco-physiological study of overwintering adaptation for <i>Castanea</i> (Tourn.) L.	Meng Guang et al. (81)
Several problems on irrigation with waste water and environmental protection	Wu Wei-zhong et al. (88)
The principle and program of evaluation of environmental quality in area irrigated with wastewater	Wu Yan-yu et al. (100)
Studies on relationship between soil biogeochemistry and endemic diseases	
1. The Physiographical Conditions and the Contents of Chemical Elements of Soils, Waters and Crops in Regions of Keshan Disease and Kaschin-beck Disease of Zhao Wu Da Prefecture, Inner Mongolia	Cheng Bo-rong et al. (111)
The properties of humic substances in black soils with different cultivation degrees	Zhou Li-kai et al. (120)
The Role of the Components of Soil Space in the Structure of soil solumn Body and its Regulation	Yan Chang-sheng (130)
On the Effectiveness of Furrow-tree Planting in the Area of Wung-Nint Banner (County), Zhao Wu Da Prefecture from the View Point of the Moisture-physical properties of Sandy Soil	Ba Fung-chen et al. (141)
Preliminary investigation on Iron-molybdenum Cofactor of Nitrogenase Mo-Fe Protein from <i>Azotobacter vinelandii</i>	Dai Xiang-peng et al. (146)
Investigation on separation, Purification and the Basic properties of Antifungal Substance Produced by Actinomycete 5406	Zhang Zhi-ming et al. (154)

The Morphological characters and Geographical Distribution of <i>Indusiella thianschnica</i> Broth. et C. Müll.	Cao Tong (157)
Studies on the Fatty Oil Constituents from Plant Indigenous to Northeastern Regions of China	Li Xia-bing et al. (168)
Identification of <i>Bacillus thuringiensis</i> varieties by Means of Disc Electrophoresis...	Li Chao-lin et al. (178)
Observation on the Fine Structure of Typical Element of Softwood and Hardwood and the Study of the Bordered Pits of Several Important Softwood Using Scanning Electron Microscope	Lu Hong-rui, Guo De-rong (182)
Some Improvements of Acetylene Reduction Technique	Shen Shan-min et al. (210)
The Easy Method of Separation and Determination for Benzo(a)pyrene in Soil and Atmospheric Particulate Matter	Xie Chong-ge et al. (211)
The Action of Plant Metabolites—Allelopathy	Nan Yin-hao (215)

白龙江林区采伐更新调查报告(之二)

——白龙江的森林与采伐更新

王 战 徐振邦 谭征祥 戴洪才 陈传国

提 要

白龙江林区是我国西北内陆的绿色宝库。它与秦岭连接成为我国防御西北干旱气候南侵的绿色万里长城,该林区具有重要的防护作用。同时也是我国西北林副产品、珍贵动植物的产地。本文详细地阐述了白龙江林区的森林植被类型及森林结构特点,编制了白龙江地区森林采伐更新方式表。着重指出西北高山云冷杉适于择伐,逐渐培育成复层异龄林,同时应立即停止引起生态严重后果的大面积皆伐,这不仅对西北高山林区具有重要的现实意义,而且对西南高山林区的开发利用也有参考价值。

一、白龙江林区的自然概况

(一) 地理位置

白龙江林区位于甘肃省东南部,座落东经 $102^{\circ}10'$ — $105^{\circ}35'$, 北纬 $32^{\circ}36'$ — $35^{\circ}35'$ 。地处甘南藏族自治州的舟曲、迭部、卓尼、临潭、夏河,武都地区的武都、文县境内。南部与四川省的青川、平武、南坪、若尔盖等县相接,西部与青海接壤。本区境内白龙江纵贯其中,西北部洮河横跨,东南侧白水江傍流而过。

(二) 地形地势

该林区位于西北高原的岷山支脉和余脉,甘川草原的边缘。地形沿岷山山脉自西北向东南逐渐倾斜,高差悬殊,地形复杂。迭山是林区内最高的一支岷山余脉,以迭山为界分为洮河、白龙江水系,且两侧地形有明显的差异。

1. 洮河林区: 洮河上游属轻度切割的中山高原地貌,坡度比较平缓,尤其临潭县以西的冶木河上游,平均坡度 10° 以下;相对高程一般为 300—800 米。洮河中、下游地区峡谷连绵,谷坡陡峻,一般坡度为 20° — 30° ,绝对高程为 1,700—4,200 米,属高原地形。

2. 白龙江和白水江林区: 山高谷窄,高差变化剧烈,相对高程为 500—1,500 米;绝对高程 400—4,800 米,一般坡度在 25° — 35° 之间,局部地区达 50° 以上,形成切割严重,地形破碎,变化复杂的西北高山地形特点。

(三) 河流

西北部的洮河属黄河支流,为贯穿洮河林区的主要河流。较大支流有冶木河、大峡河、羊沙河、车把沟、卡车沟等,由于洮河水量适中、平稳、河床整齐,可编排流送,是该区木材运输的主要途径。

中部和南部的白龙江、白水江属长江水系。其较大支流有达拉沟、多儿沟、拱坝河等。由于河道曲折多变,落差悬殊,明暗礁石较多,运送木材只能单漂赶羊,木材损失严重。但目前木材运输主要还是靠水运。

(四) 气候

由于地形地势、植被等诸因素的影响,气温、雨量各地差异较大。全林区年降水量400—1,100毫米,平均生长期120—180天。武都年平均气温14.5℃,最高39.9℃,最低-7.2℃,年降水量467毫米。一般随着海拔增高而降水量逐渐增加,高山区的降水量均大于河谷区。雨量多集中在七、八月,每当夏季遇到暴雨时降水量达10毫米,强度在0.5—1.0毫米/分以上,往往发生泥石流,特别是在山势陡峭,岩石破碎,植被稀少的地区,恰是人烟较稠地区,泥石流经常发生,多者一年可达十几次。给工农业生产、交通、人民生命财产带来很大危害。

二、白龙江的森林

(一) 森林的作用

甘肃省地处我国内陆的黄土高原,气候干燥,雨量稀少,局部地区还有沙漠、沙化的景观。增加绿色植被是调节干旱地区生态平衡的根本途径。白龙江森林不仅仅是西北地区木材、林副产品的生产基地,而更重要的是森林能保持水土,防风固沙,调节气候,防止泥石流,保护环境,对改变大西北风沙干旱面貌起着极为重要的作用。它与秦岭连接,成为我国防御西北干旱气候南侵的绿色万里长城。同时,它也是干旱大西北的天然绿色种子库,不断散发绿色的种子,是扩大西北森林面积的重要基地。白龙江林区山高坡陡,谷深峡险。大部分坡度20—35°,是农林牧交错地区,又处长江黄河上游,是南水北调的重要水源之一。水电资源丰富,特别是洮河入黄的刘家峡水库储水52亿立方;白龙江流域的昭化发电厂供给宝鸡至成都火车用电。十几年的实践证明,大面积皆伐森林,造成沟谷干涸,河水浑浊,泥石流经常发生。白龙江水的含砂量从1965年前的2.05公斤/立方米增加到1976年的3.55公斤/立方米,破坏了农牧业生产的基本条件。因此,该地区森林具有极为重要的涵养水源作用,是发展农牧业和工矿交通的根本保障。同时,白龙江是甘肃省主要木材生产基地,也是我国重要林区之一,现有林木蓄积量约1亿多立方米,年生产量32万立方米。不仅如此,白龙江林区蕴藏着丰富的动植物资源,是世界稀有动物金丝猴、熊猫、高原麻鸡等的故乡,为国内外林业科学工作者响往的地方,是研究西北大自然的重要基地。

(二) 森林的类型

白龙江森林多分布在山阴坡,全林区有林地面积541,847公顷,森林覆被率

49.25%，其中各林业局分布如表 1。

表 1 白龙江林区森林资源分布情况

林 业 局	有林地面积(公顷)	林木蓄积量(立方米)	森林覆被率(百分比)	净生长率(百分比)
洮 河	98,950	16,733,950	33.18	2.13
迭 部	160,899	45,203,321	56.85	0.53
舟 曲	124,678	19,722,441	61.96	2.17
白水江	157,319	20,651,236	53.48	2.17
总 计	541,847	102,310,948	49.25	

白龙江林区处于青藏高原，暖温带和亚热带交接的地区。同时由于海拔高差变化较大，这就为各种森林植被的发展创造有利条件，森林植被种类相当丰富。根据初步调查，仅木本植物约四百余种。在植物成分中常常具有青藏高原、暖温带和亚热带的半干旱或半湿润地区的代表种，但在高海拔地区占优势的主要是青藏高原的植被类型。特别是洮河、迭部和舟曲林区，由于海拔较高，气候比较干旱，主要以半旱生的暗针叶林为主，大部分生长于北坡，而且经过不同程度的采伐。南坡几乎为由草本组成的植被，局部地方有方枝柏 (*Sabina saltuaria*)、祁连山圆柏 (*S. przewalskii*) 等生长。白龙江与白水江的上游，云冷杉种类也相当多，全国云、冷杉各约 20 种，这个地区云杉就有 8 种，如粗皮云杉 (*Picea asperata*)、紫果云杉 (*P. Purpurea*)、麦吊杉 (*P. brachytyla*)、油麦吊杉 (*P. complanata*)、大果青杆 (*P. neoveitchii*)、鳞皮云杉 (*P. retroflexa*)、青杆 (*P. wilsonii*)、青海云杉 (*P. crassifolia*)；冷杉就有四种，如岷江冷杉 (*Abies faxoniana*)、四川冷杉 (*A. sutchuenansis*)、黄果冷杉 (*A. ernestii*) 和秦岭冷杉 (*A. chensiensis*) 等。在云冷杉林中常常混有少量的牛皮桦 (*Betula albo-sinensis*)。下游植被类型比较复杂，白龙江下游的武都以东，接近于暖温带地区，而白水江的下游，气候更加湿润暖和，近于亚热带气候，树种更加丰富。除了高山地方出现云冷杉、华山松和高山油松等树种外，在低海拔的丘陵地区，常常可以看到一些北方和亚热带种类交叉。如棠梨 (*Pyrus betulaefolia*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、白栎 (*Q. fabri*)、栓皮栎 (*Q. variabilis*)、槲树 (*Q. dentata*)、毛白杨 (*populus tomentosa*)、山杨 (*populus tremula* var. *daurica*)、灯台树 (*Cornus controversa*)、榛子 (*Corylus heterophylla*)、虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、楸木 (*Aralia chinensis*)、茶条槭 (*Acer ginnala*) 等为常见的北方种类；而亚热带的乔灌木树种，尤其是在碧口以南，常见有乌桕 (*Sapindus sebiferum*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、木油桐 (*V. montana*)、榉树 (*Koelreuteria paniculata*)、黄连木 (*Pistacia chinensis*)、桑树 (*Morus alba*)、泡桐 (*Paulownia fortunei*)、吊樟 (*Lindera umbellata*)、绢丝楠 (*Litsea sericea*)、棕榈 (*Trachycarpus excelsa*)、油茶 (*Camellia oleosa*)、柑桔 (*Citrus* spp.)、喜树 (*Camptotheca acuminata*)、大叶桉 (*Encalyptus robusta*)、粗糠树 (*Ehretia dicksonii*)、楝 (*Melia azedarach*)、重阳木 (*Bischofia japonica*)、马尾松 (*Pinus massoniana*) 和一些竹类等。其中有的是自然生长的，有的是人工栽培的。低山地区，由于人类活动，原始植被几乎破坏殆尽，多半成为次生的森林群落。

白龙江林区森林植被的垂直分布非常明显。现以洮河与白龙江林区的森林的垂直分布为例加以说明：

洮河林区森林植物垂直分布

海拔 1,700—2,000 米为针阔混交林带,但由于破坏严重,很少能保存下完好的森林。南坡由于干燥陡峭,森林破坏后,恢复困难,多数形成草地。北坡幸存的森林也多为次生混交的林分。这一带树种较为复杂,其主要特征是具有华山松和高山油松的分布。华山松往往与一些阔叶树种,如桦榿 (*Tilia chinensis*)、小脉榿 (*T. panricostata*)、桦树 (*Betula* spp.)、槭树 (*Acer* spp.)、辽东栎 (*Qercus liaotungensis*)、槲子树 (*Q. baronii*) 等及云冷杉混交。而云冷杉的组成乃随海拔而增加。高山油松多呈块状纯林出现,但偶尔也与华山松混交。而且大部分是在山坡的上部。下木很发达,主要的种类有箭竹 (*Arundinaria nitida*)、忍冬 (*Lonicera chrysantha*, *L. maackii*, *L. mictophylla*)、小檗 (*Berberis* spp.)、绣线菊 (*Spiraea* spp.)、荚蒾 (*Viburnum* spp.)、卫矛 (*Evoninus* spp.)、樱桃 (*Prunus polisiastica*)、枸子木 (*Cotoneaster gracilis*, *C. horizontalis*)、蔷薇 (*Rosa hugonis*, *R. multiflora*)、花椒 (*Zanthoxylum* spp.)、马桑 (*Coriaria sinica*)、狗儿茶 (*Berchemia hypochrysa*)、酸枣 (*Hippophae rhamnoides*)、五加属 (*Acanthopanax*)、溲疏 (*Dentzia hypoglaucula*)、八仙花 (*Hydrangea* spp.) 等。

2,000—3,300 米为亚高山暗针叶林带。主要由云冷杉组成。本带下限多为云冷杉混交林,而且粗皮云杉所占的比重较大,随着海拔上升,紫果云杉的组成增加,冷杉的成份亦增加,至 2,800 米以上,逐渐被冷杉纯林所代替。在冷杉中以岷江冷杉、秦岭冷杉和四川冷杉等较为常见。云冷杉林中的混交树种有红桦、牛皮桦、榿树和山杨等。灌木因海拔与地形而异,有箭竹、黄花忍冬、藏忍冬 (*Lonicera tibetica*)、唐古特忍冬 (*L. tangutica*)、蓝靛果忍冬 (*L. caerulea* var. *edulis*)、高山柳 (*Salix cupularis*)、小檗、溲疏、枸子木 (*Cotoneaster acutifolius*)、高山绣线菊 (*Spiraea alpina*)、珍珠梅 (*Sorbaria arborea*)、金老梅 (*Dasiphora fruticosa*)、小叶金老梅 (*D. parvifolia*)、银老梅 (*D. glabra*)、鲜卑花 (*Sibiraea laevigata*)、青海杜鹃 (*Rhododendron przewalskii*)、太白杜鹃 (*R. purdomii*) 等。此带的上限,苔藓植被发达,往往形成苔藓云冷杉林。

3,300—3,600 米为高山冷杉林带,因山高风大、气温低、生长期短,能生长的仅是少量耐寒的树种,如岷江冷杉、红杉 (*Larix potaninii*)、方香柏 (*Sabina saltuaria*)、香柏 (*S. wilsonii*)。岷江冷杉在本带往往与灌木金背杜鹃、普氏杜鹃等形成杜鹃冷杉纯林。接近分布带的上限,冷杉生长很矮,而且与柏树形成稀疏的矮林。

3,600—4,200 米为高山灌丛和高山草甸带,这里条件恶劣乔木已不能生存,只有适于高山生境的植被。高山灌丛常见的建群种有杜鹃 (*Rhododendron* spp.)、柳 (*Salix* spp.)、绣线菊 (*Spiraea* spp.)、金老梅 (*Dasiphora* spp.)、圆柏 (*Sabina* spp.)、小檗 (*Berberis* spp.) 等。还有多种高山草本植物。

白龙江林区森林植物垂直分布

400—1,000 米为落叶阔叶与常绿阔叶混交林带,由于此带气候温暖湿润,树种繁多,主要有棕榈 (*Trachycarpus excelsa*)、油桐 (*Aleurites fordii*)、茶树 (*Camellia sinensis*)、乌桕 (*Sapium sebiferum*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、栎属 (*Quercus*)、桔子 (*Citrus* sp.)、漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*)、化香 (*Platycaria strobilacea*)、榆树 (*Ulmus* spp.) 等。

灌木有马桑 (*Coriaria sinica*)、冬青 (*Ilex pernyi*)、细叶栒子 (*Cotoneaster gracilis*)、多花栒子 (*Cotoneaster multiflorus*)、三桠乌药 (*Lindera obtusiloba*)、山楂 (*Crataegus* spp.) 等。土壤为低山黄褐土和山地棕壤土。

1,000—1,700 米为落叶阔叶林带, 主要树种有栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、辽东栎 (*Q. liaotungensis*)、槲子树 (*Q. baronii*)、桦 (*Betula platyphylla* var. *szechnanica*, *B. albo-sinensis*)、山杨 (*Populus davidiana*)、槭树 (*Acer* spp.) 及经济树种胡桃 (*Juglans regia*)、花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、栗 (*Castanea mollissima*)、柿 (*Diospyros kaki*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*) 等。灌木常见栒子木 (*Cotoneaster* spp.)、马桑 (*Coriaria sinica*)、蔷薇 (*Rosa* spp.)、悬钩子 (*Rubus* spp.) 等。土壤为山地草原土和山地草甸土。

1,700—2,200 米为针阔混交林带, 是高山油松、华山松、云冷杉和阔叶树的混片林带。主要树种除了松树、云冷杉等针叶树外, 尚有铁杉 (*Tsuga chinensis*)、粗榧 (*Cephalotaxus sinensis*) 和柴杉 (*Taxus chinensis*) 等。阔叶树中有各种栎树、杨、桦、槭、椴树等。灌木常见有箭竹 (*Arundinaria nitida*)、虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、菝葜 (*Smilax* spp.)、胡枝子 (*Lespedeza* spp.)、卫矛 (*Euonymus* spp.)、忍冬、溲疏、绣线菊等。

2,200—3,600 米为暗针叶林带, 有明显的建群树种, 主要是云冷杉, 在石砬上或阳坡上部有柏树形成片状疏林。云冷杉林一般每公顷林木蓄积量 300—500 立方米, 最高可达 1000 立方米以上。分布的下限多为云冷杉混交林, 上限为冷杉纯林。下木有箭竹、蓝靛忍冬、藏忍冬、小檗、绣线菊、六道木等。上限冷杉林下常有青海枇杷、太白杜鹃及四川杜鹃 (*Rhododendron sutchuenense*) 等占优势。土壤为山地棕褐土。

3,600—3,800 米为高山针叶疏林, 主要树种有冷杉、柏树 (*Sabina saltuaria*, *S. wilsonii*) 等, 下木有青海枇杷、太白杜鹃、高山柳 (*Salix cupularia* var. *lasiogyne*)、绣线菊、鲜卑花等。土壤为山地灰化棕色森林土。

3,800—4,200 米为高山灌丛和草甸地带, 主要建群种有太白杜鹃 (*Rhododendron purdomii*)、青海枇杷 (*R. przewalskii*)、爬地柏 (*Sabina wilsonii*)、栒子木、小檗等。还有很多高山草本植物。

4200—4800 米多为岩石裸露险峰或雪线。

云冷杉林的主要林型

白龙江林区森林主要以云冷杉为主, 根据调查整理主要有以下六个林型: 在云杉林中, 自下而上有草类云杉林、箭竹云杉林、灌木云杉林、苔藓云杉林; 冷杉林中, 主要有苔藓冷杉林、杜鹃冷杉林。其分布如图1。

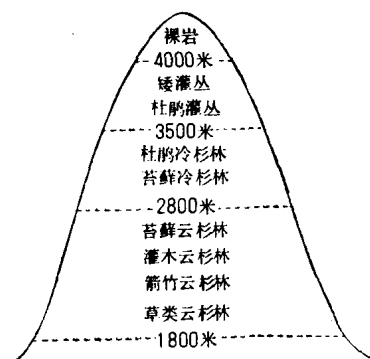


图1 白龙江林区云冷杉林型垂直分布

三、白龙江林区的采伐更新方式

(一) 采伐更新的原则

森林的采伐更新是林业经营上的重要环节, 必须贯彻林业建设“以营林为基础”的方

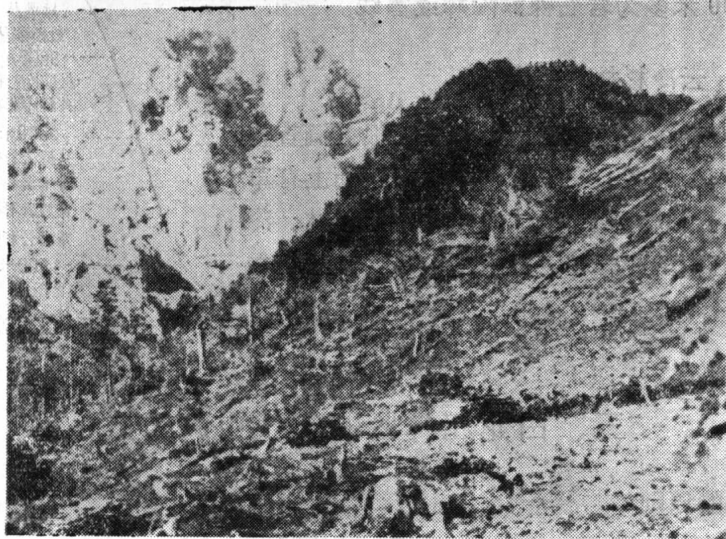
针,不断地满足社会主义建设对木材和其他林产物的需要,增强森林有益的防护效能,保障农牧业的稳产高产,保护人类的生活环境,为实现四个现代化创造一个良好的条件。

森林采伐更新是取得林产物和不断增加森林防护作用的手段,因此,通过合理的采伐更新方式可以调整和增强森林的生物量与作用,保持生态平衡。采伐是调节生态平衡的手段,为下一代森林创造良好条件。更新是增加绿色植被为生态平衡创造最佳的生物产量。所以采伐更新在某种意义上来说,采伐是为了更好地更新;更新是为了持续的采伐和不断的发挥森林的防护效益。

白龙江森林具有重要的防护作用,在采伐更新过程中,要全面规划,做到永续利用,青山常在不断发挥森林的有效作用,采伐量不能超过生长量。否则,将导致森林的消失,必须纠正“重采轻造”的错误思想,使更新跟上采伐。今后在白龙江林区经营管理中,森林面积和综合性能只能扩大与提高,不能减退与削弱,这是我们营林中的行动准则。

(二) 白龙江林区确定采伐更新方式的主要因子

白龙江林区以复层异龄的云冷杉林为主,这些森林多分布在高山陡坡上,而且山的坡面很长,岩石疏松破碎易产生泥石流。因此,在这陡峭易发生水土流失的高山上,如何采伐成熟的森林,是一个十分慎重的问题。在这地形复杂,山谷纵横,气候多变的高山地形。我们认为:海拔、坡度、坡位和林相是确定采伐更新方式的主要因子。因为海拔越高坡度越陡,则土层瘠薄,温度低,温差大,森林一旦破坏,不易恢复。所以高山陡坡的森林宜采用择伐且采伐强度要小。反之,海拔越低,坡度越缓,林木生长和更新条件好,故采伐方式可皆伐或择伐,采伐强度可放大些。在高山陡坡的西北、西南林区中;立地条件对采伐方式的影响往往比其他因子重要,如海拔高的陡坡森林,无论是单、复层林,都不能皆伐,这是西北、西南高山林区确定采伐更新方式上应注意的问题。有些长在高山陡坡的成过熟林,大面积皆伐光,使连绵不断郁郁葱葱的青山变成荒山秃岭(照片1)。历史的教训值得我们注意,为了保持高山森林的水源涵养作用和培养下一代新林创造良好的森林环境,对高山陡坡的森林,即使是单层成熟林也不能一次伐光,应分期分批进行。



照片1 高山森林大面积皆伐一角(舟曲羊布梁)

林相即森林的结构也是确定采伐更新方式的重要因子,一般说同层林、喜光树种的成熟林适于皆伐;而复层林、耐阴树种则适于择伐。因此,在立地条件相同的情况下,林相结构不同,采伐更新方式亦不同。

(三) 采伐更新方式

白龙江 1966 年建局,森林采伐方式开始普遍设计都是采育择伐,后来由于受到干扰破坏,迭部、舟曲、白水江林业局的所谓择伐基本上变成了大面积皆伐(照片2),只有洮河局坚持了采育择伐。因连年不断的皆伐,使很多青山荒秃,更新跟不上采伐,现在有的局又提出山梁留一条保护带的皆伐(照片3)。这种留“山鼻梁”的采伐方式还存在一些问



照片 2 强度择伐的迹地(迭部局)



照片 3 山梁留一条保护带的皆伐(迭部)

题,如保留带过窄,透风透光,保留木易风折风倒或枯死;坡面过长的大山,只在山顶留一条保护带,孤零零起不到保护森林环境的作用,实际上是一种变相的大面积皆伐。

我们根据白龙江林区的山势特点、树种特性、森林结构和不同坡度上森林的分布情况(表2),为方便生产单位参考应用,根据海拔、坡度、林相三个主要因子编制了白龙江森林采伐更新方式表。通过全林区调查研究,把森林的海拔分布和坡度归纳如下;云杉、油松、华山松分布在海拔1,800—2,800米。冷杉、落叶松则分布在海拔2,800—3,600米;坡度分成三级:即陡坡为30°以上,斜坡20—30°,缓坡20°以下。3,600米以上为疏林具有重要的防护作用,而且材积少,破坏后不易恢复,只宜进行抚育伐、卫生伐,坡度35°以上和河岸两边20—30米应划为禁伐林,森林上界50—100米划为保护带不进行采伐。详细见表3,下面按树种分别叙述采伐更新方式。

表2 不同坡度的森林分布

林 业 局	25° 以 内 %	26—35°	36—50°
迭 部	33.77	49.04	17.19
舟 曲	32.63	42.67	24.70
白水江	25.72	44.05	30.23
洮 河	27.56 (20°以内)	50.44 (21—30°)	22.0 (31—50°)

表3 白龙江森林采伐更新方式表

海 拔			1,800—2,800 米			2,800—3,600 米		
坡 度 级			陡	斜	缓	陡	斜	缓
			30° 以上	20—30°	20° 以下	30° 以上	20—30°	20° 以下
林 相	云 杉	单层	择30/天更	皆5/人更	皆10/人更			
		复层	同上	择50/天更	择60/天更			
	冷 杉					择30/天更	择40/天更	择50/天更
	油 松		渐3/天更	渐2/天更	皆10/人更			
	华 山 松	单层	择30/天更	皆5/人更	皆10/人更			
		复层	同上	渐3/天更	渐2/天更			

注: 3,600米以上为疏林,只进行抚育伐、卫生伐。35°以上和河旁两边30米为禁伐林。森林上界50—100米划为保护带不进行采伐。

1. 云杉林

一般分布在海拔1,800—2,800米,自下而上主要有草类云杉林、箭竹云杉林、灌木云杉林、苔藓云杉林,这些林分结构多数为复层异龄林中小径木较多,但也有少量的单层林。对以云杉为主的林分可采用三种采伐方式:

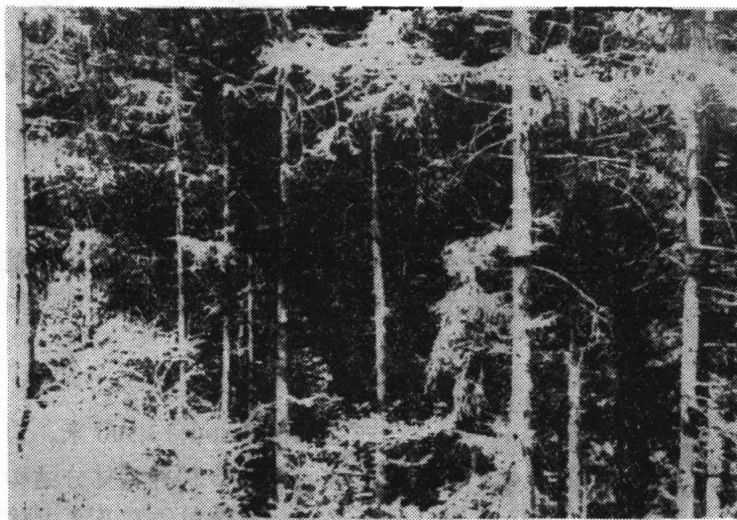
在缓坡(20度以下)的同层林可皆伐,面积不超过10公顷,伐后人工更新;复层异龄林可采用采育择伐,采伐强度控制在60%以下(按材积),伐后以天然更新为主,在前更幼树不足时,可适当进行补植,这也是对择伐迹地进行补植的一般要求,只有这样才能为越采越好打下物质基础。

在斜坡(20—30度)条件下,单层成过熟林可采用面积不超过5公顷的小面积皆伐,

伐后人工更新;复层异龄林可采用强度不超过 50% 的择伐,伐后以天然更新为主,局部地区由于中小径木及幼树保留的数量不足时,可进行人工补植。

在陡坡(30 度以上)条件下,无论单、复层林均为经营择伐,强度控制在 30% 以下。在采伐过程中,因坡陡给择伐带来一定困难,如保存幼树、砸伤保留木等问题,为解决这些问题,在目前生产条件下可从多方面考虑如伐区设计时留有余地、夏季采伐、控制树倒方向为 45 度角、陡坡培育小径木、用高空索道集材、合理的劳动定额等。

十几年来,洮河林业局全面的推广采育择伐,取得了可喜的成果,基本上实现了“以场定居,以场轮伐,青山常在,永续利用”的要求(照片 4)。他们的具体做法是:伐后于闭度



照片 4 采育择伐后的林相(洮河西大沟)

保持 0.4 左右,每公顷保留蓄积量 80—100 立方米,中小径木——1,200 株,幼树 4,000—5,000 株,幼苗 10,000—30,000 株,伐后不需要人工更新即可成林。据标准地调查伐后 11 年平均每年生长量每公顷 6.2 立方米,预计 20—30 年即可再次回头采伐。群众满意地说:“采育择伐好,采一批,长一群,五代同堂不绝种”。我们在洮河林业局冷力关林场做了三块标准地,其调查数据与洮河经验基本符合见表 4。洮河局采育择伐的经验值得学习与推广,它是如何经营好我国西北西南高山林区的典范。

表 4 洮河地区采育择伐调查表

标准地号	林 型	林木株数 (公顷)	蓄积量米 ³		幼树株数 (公顷)	天然更 新频度	采伐量 (米 ³)	年生长量 (米 ³ /公顷)
			择伐后 保留木	现有蓄积				
洮冶 1	苔藓云冷杉林	1,296	8,458	17,322	5,650	12,500/98	3,170	7.3
洮冶 2	苔藓冷杉林	912	8,746	13,965	4,400	9,600/92	2,424	4.3
洮冶 3	草类、云杉林	748	9,004	17,596	1,850	32,500/92	672	7.1

舟曲林业局沙滩林场人工造林卓有成效,近十几年该林场共造林 33,005 亩,已有 4,878 亩于闭成林(照片 5)。15 年生云杉平均高 4.5 米,最高年生长量可达一米上下,一般 0.5—0.6 米(见图 2)。从图中可看出最近三、四年内高生长很快,平均每年都在 0.6



照片 5 15 年生人工云杉林 (舟曲沙滩林场)

米以上。沙滩林场造林的主要经验是：适地适树，全面整地，壮苗上山，精心抚育。它给今后扩大白龙江森林资源，采伐迹地人工造林，提供了宝贵的经验。问题在于树种单纯，应适当发展一些阔叶树。

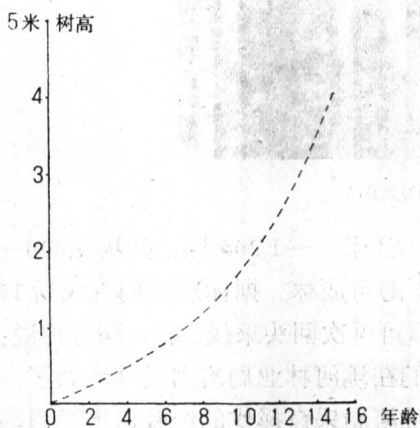


图 2 15 年生云杉人工林高生长过程

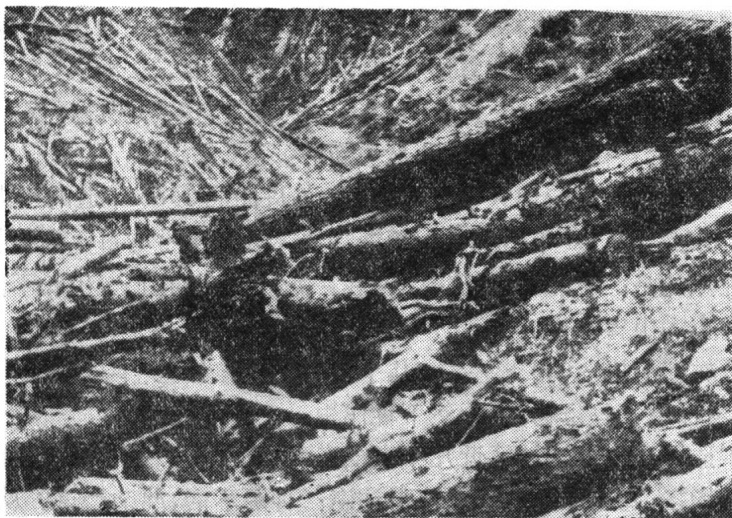
2. 冷杉林

分布在海拔 2,800—3,500 米，自下而上主要有苔藓冷杉林、杜鹃冷杉林，林分结构多数为复层异龄。由于冷杉分布海拔较高及要求林下庇阴更新的特点，采伐方式应用择伐。缓坡择伐强度控制在 50% 以内；斜坡 40%；陡坡 30%，伐后天然更新，经过多次择伐逐渐培育成高生产力的复层异龄冷杉林。

选部局有些单层成过熟的冷杉林，分布在 30 度以上的高山陡坡，我们认为对这样林分绝不应大面积皆伐，应以经营为主，把成过熟的单层林相，通过择伐改造成为复层林，可采用“经营改造择伐”的采伐方式，分期分批伐掉过熟木，每次采伐量不宜过大，伐掉蓄积量的 30—40%，采伐木要均匀分布，促进天然更新。这里所提到的“经营改造择伐”不同于森林学中的择伐与采育择伐，因为这种采伐方式不是按径级采伐成过熟木，而是均匀的保留 0.5—0.6 于闭度，以保持森林环境为主，给天然更新创造条件，逐渐把单层成过熟冷杉林变为复层异龄林。十几年来来的实践证明，大面积皆伐高山冷杉林，使林地裸露，水土流失，失去了冷杉更新条件，同时运输困难造成木材浪费(照片 6)。

由于冷杉幼苗的耐阴特性，冷杉林大部分林内天然更新良好，一般每公顷幼苗都在一万株以上。这就给择伐后冷杉形成复层异龄的林分创造了有利条件。

在白龙江林区冷杉人工林很少，主要是对冷杉重视不够，加之育苗技术复杂，至今大部分林场尚未育出冷杉苗。因此，高山冷杉林大面积皆伐后有些林场就把云杉苗栽在海拔 3,000 米以上的冷杉林皆伐迹地上，成活率不高，多年造林不成林。经验证明，只要在冷



照片 6 不能水运的木材弃在山上(迭部达拉沟)

杉自然分布区内栽上健壮的冷杉苗木,冷杉人工林是可以成功的。如舟曲局铁坝林场徐家梁山顶,26年生冷杉人工林平均高4.32米(图3),从图中可看出冷杉是耐阴树种造林后,前20年生长缓慢,近五年内高生长加快,平均年生长量0.4—0.5米。

白龙江林区今后为了不断扩大森林面积,绿化荒山及时更新或补植采伐迹地,进一步提高造林成活率,加快生长,在现有苗圃基础上,发展一些容器育苗,特别对高山、远山的云冷杉林迹地造林加快更新速度会有很大好处。

3. 高山油松林

分布在海拔2,500米以下,陡坡石崖及山岗上,纯林较多,天然更新良好。据调查伐前更新通常每公顷有2,000株以上的幼树。高山油松林在白龙江林区面积不大。在缓坡地段可采取不超过10公顷的小面积皆伐,伐后实行人工更新;斜坡二次渐伐,第一次采伐强度60%,第二次40%;陡坡应采用三次渐伐,采伐强度为40%、30%、30%,伐后实行人工促进更新。

油松人工更新与天然更新都是成功的,如迭部局温泉沟9年生油松人工林平均高1.42米,1977年高生长0.42米。1958年火烧迹地上,油松天然更新良好,12年生平均高1.6米,1977年高生长0.26米。实践证明在白龙江林区油松无论是人工或天然更新都是可行的,但为了加快绿化荒山的速度,在海拔1,700—2,500米的干旱阳坡可试验雨季造林或容器育苗造林。

4. 华山松林

分布在山的中下部海拔2,200米以下,下部常与槭、椴、桦混交,纯林较少,上部也可与云杉混生。华山松与油松一样分布面积较少。林内天然更新一般,更新能力不如油松。

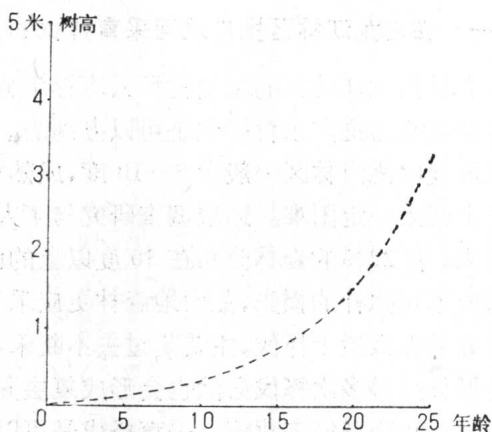


图3 26年人工冷杉林高生长过程

采伐方式：在缓、斜坡单层成熟林可采取不超过 5—10 公顷的小面积皆伐，陡坡可采取弱度择伐，采伐强度不超过 30%。在复层林缓、斜坡上可采取二次渐伐，采伐强度为 60%、40%或三次渐伐，采伐强度为 40%、30%、30%，陡坡上应采取弱度择伐。皆伐后实行人工更新，渐伐和择伐后实行人工促进或天然更新。

华山松人工造林在白龙江地区也是成功的，如舟曲局 1966 年造的华山松，树高 3.47 米，10 年前高生长缓慢，10 年后高生长逐渐加快，近三年平均每年高生长 0.4—0.5 米。在生产上值得注意的是：有的林场把华山松栽在海拔过高的山上，生长不良；另外今后多造针阔混交林防止病虫害发生。

落叶松多分布在海拔 3,000 米左右，几乎没有形成纯林，多半呈零星状态与云冷杉混交，采伐时可适当保留一些母树，起天然下种作用。

落叶松人工造林在白龙江地区近几年来很多，也收到了一些成效，落叶松人工林随着林业的发展日益增多，尚存在一些问题值得注意：种源不清，混杂严重。从目前这里营造的长白落叶松、兴安落叶松来看表现不好，只有华北落叶松生长正常。今后应选用良种做到适地适树。

四、问题讨论

（一）在白龙江林区推广洮河采育择伐的前景：

从白龙江林区的主要树种云冷杉生物学特性及洮河林业局十几年的经验看，在该林区经过努力推广采育择伐是可以办到的。但也应看到不利的因素，就是白龙江、白水江林区坡度比洮河林区一般大 5—10 度，成熟林较多。因此，林木伐后串坡易砸伤幼树，给生产上带来一定困难。通过调查研究与工人座谈，广大群众认为，洮河林区有的地方坡度也很大，有 22% 的森林分布在 30 度以上的山坡。山地森林可塑性小一旦破坏后不易恢复，造成不可弥补的损失，故山地森林更应采用择伐防止水土流失，保护森林环境。洮河云冷杉异龄性大适于择伐，主要是过去不断采用择伐后形成的林相。如果白龙江、白水江的云冷杉林经过多次择伐必然也会形成复层异龄林。因此，白龙江、白水江林区只要采用科学的方法和合理经济政策，采育择伐是可以推行的。首先从伐区设计上一要注意采伐强度不要过大，二要注意留有余地，如采伐强度要求达到 40%，就要按 30% 设计，在采伐过程中还要损伤一些林木，经过清林最后实际采伐强度就能达到 40% 左右；对高山成过熟林或单层林可分期分批伐掉成熟林木，逐渐培育成异龄复层云冷杉林；为控制树倒方向防止串坡砸伤幼树，可选择在夏季采伐，陡坡尽量培育小径木，多采用高空索道集材；根据不同的距离、海拔、坡度、树种、径级、采伐方式等合理定额。只要我们从思想上重视，在措施上下功夫，既看到实行采育择伐的好处，也看到存在的问题。从白龙江的森林分布、作用、树木组成、经济条件等全面考虑，通过多方面的努力，深信采育择伐有它的广阔前景。只有这样，富饶壮丽的白龙江才能永远山青水秀。

（二）白龙江林区应停止大面积皆伐

白龙江林区是我国西北内陆的绿色宝库。它与秦岭连接成为我国防御西北干旱气候南侵的绿色万里长城，该林区具有重要的防护作用。同时也是我国西北珍贵动植物的产