

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА (РОСЛЕСХОЗ)
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН КНР**



ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

**Материалы VI международного форума
(10 – 17 июня 2013 года,
Благовещенск – Хэйхэ – Харбин)**

Часть 1



**Благовещенск
Издательство ДальГАУ
2013**

УДК 630*2
ББК 43.9

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ:
матер. VI междунар. форума (10 – 17 июня, Благовещенск – Хэйхэ – Харбин).
В 2 ч. Ч. 1. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – 341 с.

В сборник материалов международного форума вошли результаты исследований ученых и практиков из различных регионов Российской Федерации и Китайской Народной Республики по вопросам охраны и рационального использования лесных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для дальнейших научных исследований. Конкретные результаты, полученные авторами статей, рекомендуются для практического применения в лесном хозяйстве.

Редакционная коллегия:

Дурнев А.Я., канд.ист.наук, профессор
Сенчик А.В., канд.биол.наук, доцент
Муратов А.А., канд.с.-х.наук, доцент
Зарицкий А.В., канд.с.-х.наук, доцент
Козлова А.Б., канд.биол.наук, доцент
Тимченко Н.А., канд.биол.наук, доцент

*Руководство Дальневосточного государственного аграрного университета
и редакционная коллегия выражают благодарность
Министерству природных ресурсов и Управлению лесного хозяйства
Амурской области за помощь в издании настоящего сборника*

Печатается по решению организационного комитета форума

ISBN 978-5-9642-0203-5

© Издательство ДальГАУ, 2013

**FEDERAL FORESTRY AGENCY (RUSSIAN FORESTRY)
FAR EASTERN STATE AGRARIAN UNIVERSITY
FORESTRY DEPARTMENT OF AMUR REGION
FORESTRY DEPARTMENT OF HEILONGJIANG PROVINCE OF CHINA**



**PROTECTION AND EFFICIENT USAGE
OF FOREST RESOURCES
Materials of the VI International Forum
(10 - 17 June 2013,
Blagoveshchensk - Heihe - Harbin)**

Part 1



**Blagoveschensk
2013**

PROTECTION AND RATIONAL USING FOREST RESOURCES: Materials of the VI International Forum (10 - 17 June 2013 Blagoveshchensk - Heihe - Harbin). – Blagoveshchensk: FESAU, 2013. – Part 1. – 341 p.

The international forum's collection of research papers includes the results of scientists and practitioners' researches from various regions of the Russian Federation and the People's Republic of China on the protection and rational usage of forest resources.

The following collection of papers is of interest for further researches. Specific results obtained by the authors are recommended for practical application in forestry.

Editorial Board:

Durnev A.Ya., candidate of historical sciences, Professor
Senchik A.V., candidate of biological sciences, Associate Professor
Muratov A.A., candidate of agricultural sciences, Associate Professor
Zaritskiy A.V., candidate of agricultural sciences, assistant professor
Kozlova A.B., candidate of biological sciences, Associate Professor
Timchenko N.A., candidate of biological sciences, Associate Professor

*Far Eastern State Agricultural University management
and the Editorial Board express their gratitude to the Amur ministry
of Natural Resources and the regional Forestry Department
for help in publishing this paper collection*

Published by the decision of the organizing committee forum

联邦林业机构
远东国立农业大学
阿穆尔州林业局
黑龙江省林业厅



俄中第 六届 «森林 资源 合理利用 与 保护» 国际 论坛
论坛的文章
(2013.06.10-17,
布拉戈维申斯克 - 黑河 - 哈尔滨)

第一部分



布拉戈维申斯克
2013

森林 资源 合理利用 与 保护: 论坛的文章. - 布拉戈维申斯克: 远东国立农业大学, 2013. - 第一部分. - 341 页.

这种收集的文章包括科学家和实习生的研究来自不同地区的俄罗斯和中国对森林资源的保护和合理利用国际论坛的结果。在收集材料进一步研究的兴趣。文章的作者获得推荐林业实际使用的具体结果。

编辑委员会:

阿列克谢 杜尔涅夫, 历史学副博士, 教授

亚历山大 谢尼奇科, 生物科学副博士, 副教授

阿列克谢 穆拉托夫, 农业科学副博士, 副教授

亚历山大 扎利茨基, 园艺教研室副教授, 农业科学副博士

阿娜 卡兹罗娃, 生物科学副博士, 副教授

纳塔利娅 季姆切恩科, 生物科学副博士, 副教授

远东国立农业大学的管理和编委会要感谢阿穆尔州自然资源部和林业局的
帮助出版集合

组委会论坛的决定发布

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК ПО ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ В ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ Корчагин О.М., ...	15
ПРИРОДООХРАННЫЙ СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ Ян Готин, ...	23
ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ Алексеев А.Ю., Ковалев А.П., ...	31
ДЕНДРОФЛОРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ Тимченко Н.А., ...	38
АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ УРБООКОСИСТЕМ Е Чжи, ...	47
РАЦИОНАЛЬНОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ	55
ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ Володькин А.А., Володькина О.А., ...	57
ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ ДУБА В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ УФЫ Губайдуллин А.Ф., Конашова С.И.	63
ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ PINUS KORAIENSIS В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР Сун Юань, Мао Цзыцзюнь, ...	66
ОХРАНА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ КЕДРА КОРЕЙСКОГО В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КИТАЯ Чэнь Цзяньвэй, ...	81
КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ В ПРЕДЕЛАХ ЗЕЛЁНОЙ ЗОНЫ УССУРИЙСКА Гуков Г.В., Розломий Н.Г.	88
КОНТЕЙНЕРНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЛЕСНЫХ ПОРОД Сюй Ян, Нин Чао, ...	93
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕИСТОЩИТЕЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ НА ПРИМЕРЕ ПЫЩУГСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ Попова Н.Н., Алексеев И.А., Попова А.В., ...	104
ПИЩЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН Би Гуанью, Чжан Цзяньбинь, ...	110
ВЛИЯНИЕ ОСУШЕНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСА Корепанов А.Д.	118
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ Коломинова М.В.	124

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОМ ЛЕСОУПРАВЛЕНИИ И НЕЛЕГАЛЬНЫХ РУБКАХ Комин А.Э.	129
ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ КНР Чжан Юе	135
ЛЕСНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ Никитенко Е.А., Нечаев А.А.	152
ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВАЛКИ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ Цыгарова М.В.	158
ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА РОСТ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ Маштаков Д.А., Давыдова Е.Г.	166
ЗАСЕЛЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ЗАЛЕЖЕЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ Низкий С.Е.	172
СТРОЕНИЕ И ДИНАМИКА ЛИПОВЫХ И ЕЛОВО-ЛИПОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» И ЩЕЛКОВСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА Киселева В.В., Коротков С.А., Стоноженко Л.В., Ерасова Е.В.	179
ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВОСТОЕВ СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ КЕДРОВОЙ (<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.) Ян Кай	187
ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЕЙ ЛЕСНОЙ ЛЯГУШКИ В ЛЕСНЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КИТАЯ Чжао Вэньгэ	199
ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПИТОМНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОСАДКИ В ХЭЙХЭЙСКОМ РАЙОНЕ Сюй Фучэн, Чжу Лиго.....	207
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ МАЛОЧИСЛЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ РАСТЕНИЙ В ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН Му Лицян	216
ЛАНДШАФТНО-ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ Раткевич И.А.	223
ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСВОЕНИЯ ГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСодержащих руд НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ Яборов В.Т.	228
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ ЦВЕТКОВ ЛИПЫ Му Лицян, Ван Цзинцзе.....	234

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И СОХРАННОСТЬ КУЛЬТУР ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ Хайлова О.В., Колишеская Д.А., ...	245
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ ПЯТИ ВИДОВ ПОЛЫНИ НА НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА Се Сяокунь	252
АНАЛИЗ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ У ЗДОРОВЫХ И ПОВРЕЖДЁННЫХ ВРЕДИТЕЛЯМИ ИЛЬМОВ МЕЛКОЛИСТНЫХ (ULNUS PUMILA) Чэн Бинь	261
ОМЕЛА ОКРАШЕННАЯ VISCUM COLORATUM (КОМ.) НАКАИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПОРАЖАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ Щекина В.В., Крылов А.В.	270
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ВАЛЕРИАНЫ Чжан Юе	279
ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗРАСТОВ РУБОК В ДУБРАВАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Тувышкина М.А., Куприн Ю.И., Чернышов М.П.	283
СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА Рябухин П.Б., Рубанов С.Е.	290
ПОВЫШЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ Сиваков В.В., Лупорева И.А., ...	295
КЕДРОВЫЙ СТЛАНИК (PINUS PUMILA (PALL.) REGEL): РАСПРОСТРАНЕНИЕ В АЗИАТСКОЙ РОССИИ, УЧАСТИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ФИТОЦИНОЗОВ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Шишкин С.В., Потемкин О.Н.	302
МОДИФИЦИРОВАНИЕ ШПОНА АРАЛИИ КИТАЙСКОЙ Ма Лицзюнь, Вэй Сунянь, Ли Цзипин, Цуй Техуа, Фу Шицуй	308
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОЙ РАВНИНЫ Дядченко О.С.	320
ИЗУЧЕННОСТЬ ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ Волков Е.В.	326
САДОВО-ПАРКОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ГОРОДЕ ХЭЙХЭ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ У Юйхун	332

CONTENS

PROSPECTS OF SCIENTIFIC WORKS ON FOREST GENETICS AND SELECTION USAGE IN FORESTRY PRACTICE Korchagin O.M., ...	15
ECOLOGICAL STATUS AND PROSPECTS OF WILD PLANTS CONSERVING IN PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA Yan Gotin, ...	24
FORESTRY HANDLING FOR ORGANIZATION OF FOREST RESOURCES USING IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT Alekseenko A.U., Kovalev A.P., ...	32
DENDROFLORA OF AMUR REGION AND ITS CHARACTERISTICS Timchenko N.A., ...	38
CURRENT ISSUES OF CREATION THE URBOECOSYSTEMS Ye Zhi	47
RATIONAL FOREST MANAGEMENT AND REFORESTATION.....	55
EXPERIENCE OF GROWING LARCH IN THE MIDDLE VOLGA Volodkin A.A., Volodkina O.A.	57
OAK FOREST PLANTING IN URBAN FORESTS OF THE CITY OF UFA Gubaidullin A.F, Konashova S.I., ...	63
SEED GERMINATION OF PINUS KORAIENSIS IN RESPONSE TO ELEVATED TEMPERATURE Song Yuan, Mao Zijun, ...	67
PROTECTION AND RENEWAL OF KOREAN NUT PINE PHYTOCENOSES IN THE NORTH-EASTERN REGION OF CHINA Chén Jiànwěi.....	81
SCOTCH PINE CULTURES AND THEIR RESISTANCE WITHIN THE CITY OF USSURIYSK GREENBELT Gukov G.V., Rozlomiy N.G.	88
CONTAINER GROWING OF FOREST TREE SEEDLINGS Sui Yan, Nin Chao.....	93
MAIN INDICATORS OF INEXHAUSTIBLE FOREST MANAGEMENT BY THE EXAMPLE OF PYSCHUGSKOE FOREST DISTRICT IN KOSTROMA REGION Popova N.N., Alekseev I.A., Popova A.V.....	104
DEVELOPMENT AND USING OF FOOD RESOURCES FOREST IN HEILONGJIANG PROVINCE Bi Guang, Zhang Tszyanbin.....	110
INFLUENCE OF DRAINAGE ON NATURAL AND ARTIFICIAL FOREST RENEWAL Korepanov A.D.,.....	119
ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE FOREST COMPLEX OF THE REPUBLIC OF KOMI Kolominova M.V.....	124

TO THE QUESTION OF THE SOUND FOREST MANAGEMENT AND ILLEGAL FELLING Komin A.E.....	129
PECULIARITIES OF FOREST MANAGEMENT IN NORTHEAST CHINA Zhang Yue	136
FOREST GENETIC RESOURCES OF RUSSIAN FAR EAST: CONSERVATION AND USE FOR REFORESTATION Nikitenko E.A., Nechaev A.A.	152
INFLUENCE OF NATURE PRODUCTION FACTORS ON PRODUCTIVITY OF MACHINES AND MECHANISMS USED FOR CUTTING AND PREPROCESSING OF WOOD Tsygarova M.V.....	159
THE INFLUENCE OF HYDROTECHNIC MELIORATION ON GROWTH AND BIOEFFICIENCY OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS IN THE STEPPE PRIVOLZHIYE HILL Mashtakov D.A, Davydova E.G.....	166
THE COLONISATION BY WOODY VEGETATION ON THE FALLOW LANDS IN SOUTHERN AGRICULTURAL ZONE OF THE AMUR REGION Nizkii S.E.....	173
STRUCTURE AND DYNAMICS OF LIME AND SPRUCE-LIME FORESTS OF NATIONAL PARK LOSINY OSTROV AND SHCHELKOVO EXPERIMENTAL FOREST ENTERPRISE Kiseleva V.V., Korotkov S.A., Stonozhenko L.V., Erasova E.V.,.....	179
THE EFFECT OF THINNING ON THE FORMATION STANDS OF KOREAN CEDAR PINE (PINUS KORAIENSIS SIEB. ET ZUCC.) AND THE SEED PRODUCTIVITY Yang Kai.....	187
MANAGEMENT POPULATIONS OF FOREST FROG IN FOREST AREAS IN NORTHEAST CHINA Zhao Venge.....	199
GROWING OF WOOD SAMPLINGS IN THE SEED PLOT AND THEIR PLANTING IN HEIHE REGION Xu Fuche, Zhu Ligu.....	207
RESEARCH OF THE LINDEN FLOWERS`POLYSACCHARIDES Mu Litsyan.....	216
LANDSCAPE-SILVICULTURAL ASSESSMENT OF THE SUBURBAN ZONE OF THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK IN THE AMUR REGION Ratkevich I.A.....	223
ECOLOGICAL-SILVICULTURAL ASSESSMENT OF IMPACT OF GARINSKY IRON ORE MINE DEVELOPMENT ON FOREST ECOSYSTEMS Yaborov V.T.....	228
RESEARCH OF THE LINDEN FLOWERS`POLYSACCHARIDES Mu Litsyan, Wang Jingjie	234

INFLUENCE OF THE MOUNTAIN SLOPE EXPOSURE UPON SURVIVAL AND PRESERVATION OF PINE SPRUCE CULTURES IN THE SOUTHWESTERN PART OF SAKHALIN REGION Chailova O.V., Koloshevskaya D.A.,.....	245
SPECIFICATION OF SAGEBRUSH`S VIRULENCE ON THE GYPSY- MOTH Xie Syaokun	253
ANALYSIS OF VOLATILE ORGANIC SUBSTANCES IN HEALTHY AND DAMAGED BY INSECTS OF ELMSPECIES (ULNUS PUMILA) Cheng Bin	261
MISTLETOE PAINTED VISCUM COLORATUM (KOM.) NAKAI: DISTRIBUTION AND HOST PLANTS Schekina V.V., Krylov A.V.....	271
RATIONAL USE OF VALERIANA RESOURCES Zhang Yue	279
OPTIMIZATION OF THE AGE OF CLEARINGS IN OAK FORESTS OF EUROPEAN PART OF RUSSIA Tuvyshkina M.A., Kuprin Yu.I., Chernyshov M.P.	284
THE STRATEGY OF IMPLEMENTING THE SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT PRINCIPLES IN THE FAR EASTERN TIMBER INDUSTRY COMPLEX Ryabukhin P.B., Rubanov S.E.....	290
PINUS PUMILA (PALL.): DISTRIBUTION IN ASIAN RUSSIA, INVOLVEMENT IN PHYTOCOENOSSES FORMATION, BIOLOGICAL PATTERNS IN VARIOUS ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL CONDITIONS Shishkin S.V., Potemkin O.N.	302
MODIFICATION OF CHINESE ANGELICA TREE VENEER Mǎ Lījūn, Wèi Sūnǐyǎ, Lǐ Jíping, Cuī Tèhuò, Fù Xīshī	308
ECOLOGICAL PROPERTIES OF NATURAL FORESTRY COMMUNITIES OF THE SOUTHERN PART OF THE ZEYSKO-BUREINSKAYA PLAIN Dyadchenko O.S.....	321
BASIC RESULTS OF FIR-SPRUCE FORESTS STUDIES IN THE AMUR REGION Volkov E.V.....	326
LANDSCAPE DESIGN IN THE CITY OF HEIHE: RETROSPECT AND PROSPECT At Yuhong, ...	332

篇目

科学研究林木遗传和育种在林业实践中的应用前景 科尔恰金 奥.米.	15
中国野生植物保护现状及前景展望 杨国亭	24
远东联邦区组织利用森林资源的造林方法 阿列克谢耶恩科.阿.尤, 科娃列夫 阿.帕, ...	30
阿穆尔州木本植物区系和它的特点 季姆切恩科 娜.阿.	38
师法自然 建设近自然化的城市森林生态系统 叶 智, ...	46
森林的合理利用和再造	50
伏尔加中部落叶松的种植经验 沃罗季金 阿.阿., 沃罗季金娜 奥.阿., ...	56
乌法城市森林中的橡树种植 古巴伊杜林 阿.法., 科娜绍娃 斯.伊., ...	60
温度升高对红松种子萌发的影响 宋媛, 毛子军	70
东北天然红松林资源保护与可持续经营 陈建伟, ...	80
乌苏里斯克市绿化区内樟子松人工林及其抗逆性 古科夫 根.维., 罗兹洛米纳. 根	86
林木容器育苗发展及现状 许洋, 宁超, ...	94
森林资源可持续利用的主要指标 以科斯特罗姆地区佩休克林场为例 娜.尼.波波娃, 伊.阿.阿列克谢耶夫, 安.弗.波波娃	102
黑龙江省森林食品资源开发利用及发展对策 毕广有, 张剑斌	110
排水对自然再生林和人工造林的影响 科列帕诺夫 阿.德.	117
科米共和国林业生态问题 科洛米诺娃 玛.维.	122
森林可持续管理与非法采伐问题 科明 阿.埃.	128
中国东北地区国有林经营技术 张悦 研究员	140
俄罗斯远东地区森林遗传资源: 在森林恢复中的保护与应用 尼基坚科叶.阿., 涅恰耶夫 阿.阿.	152
自然-生产因素对木材切割和木材预处理所使用的机械设备生产力的影响 齐加洛娃 米.瓦.	157
伏尔加高地草原水利土壤改良对保护绿色植被生长和生物生产力的影响 玛什塔科夫.德.阿、达维多娃.叶.格	165

阿穆尔州南部农业区撂荒地树木的定居状况	
尼子金 谢. 尤.....	171
“鹿儿岛”国家公园和晓尔科夫教学实验林场的椴树林和云杉-椴树林的结构与动态变化	
基谢廖娃信.弗, 斯托诺任科 列.瓦.,叶拉索娃 凯.瓦.	178
疏伐对促进红松果林生长与结实的研究	
杨 凯.....	188
东北林区林蛙养殖的现状及管理对策,	
赵文阁.....	199
黑河地区主要造林树种育苗及造林技术	
徐福成, 朱力 国.....	208
黑龙江省极小种群野生植物现状及拯救意义	
穆立蓄.....	215
阿穆尔州布拉戈维申斯克市城郊区域美化—造林评估	
拉特克维奇伊.阿.....	221
开发加里铁矿区对森林生态系统影响的生态造林评估	
亚巴罗夫 沃.特.....	227
紫椴花粗多糖的体外抗氧化活性研究	
穆立蓄, 王婧杰.....	235
萨哈林地区西南部坡向对云杉成活率和完好性的影响	
哈伊洛娃.奥.弗.,科利舍斯卡亚.德.阿.....	244
五种蒿属植物对舞毒蛾的毒力测定	
谢孝坤.....	249
健康和虫害诱导家榆挥发物的分析	
程彬.....	261
阿穆尔地区的槲寄生 VISCUM COLORATUM (KOM.) NAKAI:	
分布与寄生植物 谢基娜 弗.瓦.、克雷洛夫 阿.瓦.	270
缬草资源开发利用	
张 悦.....	276
俄罗斯联邦欧洲部分橡树年龄优化	
图维什基娜、玛.阿., 库普林、尤.伊., 切尔内绍夫 米.帕.,.....	282
远东森林工业中森林可持续利用原则的实施战略	
帕.巴.利亚布欣.....	288
提高俄罗斯木材的合理利用	
西瓦科夫 弗.胜., 卢波廖娃艾.亚.,.....	294
偃松 (PINUS PUMILA (PALL.) REGEL): 分布在俄罗斯亚洲部分,	
参与植物群落的形成以及在不同生态-地理条件下的生物特性	
希什金 萨.瓦., 波捷姆金 奥.尼.....	301
杨木单板强化改性材微观构造及表面结构分析	
马立军, 魏松燕, 李继平, 崔铁 花, 付世萃.....	310
结雅布列亚平原南部天然林群落的生态特性	
佳德琴科 奥.谢.....	319
阿穆尔州云冷杉林的研究情况	
沃勒科夫 叶.瓦.....	325
黑河市城市园林绿化成就回顾与展望	
吴宇红.....	332

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК
ПО ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ
В ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Корчагин О.М.,

Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции, г.Воронеж

Институт лесной генетики и селекции занимает ведущие позиции в области лесной генетики, селекции и семеноводства. Сотрудники института ведут большую научную и методическую работу, практические исследования для сохранения и увеличения количества и качества лесной продукции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ, ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА, СОХРАНЕНИЕ, ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ, ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

**PROSPECTS OF SCIENTIFIC WORKS
ON FOREST GENETICS AND SELECTION USAGE
IN FORESTRY PRACTICE**

Korchagin O.M.,

Forest Genetics and Selection Research Institute, Voronezh, Russia

Forest Genetics and Selection Institute has leading positions in the fields of forest genetics, selection and seed growing. Institute's research workers do a lot of scientific and methodical work, practical researches for conserving and increasing of quantity and quality of forest produce.

KEY WORDS: FOREST PLANTS, FOREST GENETICS, CONSERVATION, RE-FORESTATION, FOREST-GROWING.

Для сохранения генетического разнообразия лесов, повышения их продуктивности и качественного состава важную роль играет лесная генетика, являющаяся теоретической основой лесной селекции и семеноводства. Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции был единственным институтом в СССР, который имел статус научного учреждения, занятого решением задач лесной генетики и селекции, и осуществлял координацию общих проблем в этой области.

Специфическими особенностями работ по лесной генетике и селекции, выделяющими данное направление из круга других лесоводственных задач и определяющими стратегию развития научных исследований, являются:

– многоплановость, связанная с обилием видов лесных растений, разнообразием природно-экономических условий и обуславливающая региональный подход к решению многих задач;

– длительность процессов выведения и испытания сортов большинства видов лесных растений, обусловленная продолжительным периодом их онтогенеза и определяющая необходимость обеспечения преемственности исследований в ряду ученых.

Институт лесной генетики и селекции (НИИЛГиС) имеет в своем составе следующие научные подразделения: лаборатория генетики, лаборатория селекции, лаборатория семеноводства, лаборатория сортоиспытания и интродукции, лесопарковый участок, опорный пункт “Шипов-лес”.

В лаборатории генетики проводятся фундаментальные и прикладные исследования в области лесной генетики, селекции и семеноводства с помощью методов цитологии, эмбриологии, молекулярной генетики, электронной микроскопии, гибридологического анализа, мутагенеза, биохимии, физиологии, биотехнологии и др.

Институту лесной генетики и селекции принадлежит приоритет в России по разработке технологии микроклонального размножения хозяйственно-ценных узорчатых форм карельской березы, трудно размножаемых продуктивных и гнилеустойчивых форм и гибридов осины, гетерозисных триплоидных форм тополя белого и сереющего, различных видов и гибридов ивы. Институт располагает эффективными технологиями воспроизводства представителей ценного генофонда лиственных и хвойных древесных растений для ускоренного, и в массовом количестве, получения качественного однородного посадочного материала с гарантированным сохранением у него генетических и хозяйственных признаков материнских деревьев.

Одновременно с воспроизводством представителей ценного генофонда лесных древесных растений должно проводиться их сохранение (консервация *ex situ*). Существует два подхода к длительному сохранению генетических ресурсов:

1. Консервация *in situ* - сохранение ценных образцов древесных растений в естественных популяциях (т.е. в местах их естественного обитания).

2. Консервация *ex situ* - сохранение ценных генотипов в искусственных условиях путем создания генресурсных культур - ботанических садов, дендрариев, маточных и семенных плантаций, клоновых архивов, географических культур и др.

В НИИЛГиС разработан принципиально новый метод длительного (свыше 20 лет) культивирования *in vitro* коллекции ценных генотипов лиственных видов (березы карельской и др.), как один из способов сохранения (консервации *ex situ*) ценного генофонда и удобная модель для изучения фундаментальных и прикладных проблем. В культуре *in vitro* создана серия генетических моделей березы с нарушением различных этапов морфогенеза, используемые нами для изучения генетики развития растений. Из микрорастений создан генетический банк лиственных древесных растений (коллекция хозяйственно цен-

ных генотипов), которая хранится в условиях *in vitro* свыше 20 лет и может быть использован для быстрого тиражирования ценных генотипов и выращивания ценного посадочного материала. Нами изучены цитогенетические механизмы адаптации микроразмноженных клонов триплоидов тополя белого и сереющего (имеющих миксоплоидную природу) к неблагоприятным условиям произрастания.

Лаборатория селекции осуществляет исследования, направленные на совершенствование и разработку новых методов отбора, выделения и размножения ценного генетического материала различного целевого назначения для создания высокопродуктивных и устойчивых насаждений основных лесообразующих пород.

В ходе исследований нами выявлена результативность разных методов отбора, их достоинства, недостатки и некоторые факторы, снижающие эффективность селекции. Определены основные пути использования насаждений лесообразующих пород, базирующихся на реально существующих закономерностях наследственной изменчивости признаков и свойств деревьев. Разработана программа селекции сосны обыкновенной на смолопродуктивность.

Внедрен принципиально новый метод ранней диагностики адаптивности свойств плюсовых деревьев по семенному потомству с помощью экологических тестов, получивший наименование «Метода функциональных тестов».

С 1970 года институтом лесной генетики и селекции, выполнен большой объем теоретических и прикладных работ по изучению внутри- и межвидового разнообразия лесообразующих пород.

Институтом лесной генетики и селекции разработаны необходимые нормативно-методические документы по селекционной инвентаризации насаждений, отбору, испытанию и размножению ценного генофонда.

По результатам НИР сотрудниками института подготовлены десятки научно-методических документов, среди которых:

- Методические указания по фитопатологической оценке устойчивости представителей рода *Populus L.* в процессе селекции.
- Методика закладки испытательных культур для генетической оценки по потомству плюсовых деревьев и объектов постоянной лесосеменной базы.
- Методические рекомендации по закладке лесосеменных плантаций древесных пород повышенной генетической ценности.
- Рекомендации по отбору плюсовых деревьев дуба черешчатого в пойменных дубравах ЦЧО.
- Рекомендации по созданию лесосеменных плантаций древесных пород повышенной генетической ценности.
- Рекомендации по отбору генотипов сосны обыкновенной по типам систем семенного размножения.
- Рекомендации по созданию постоянных лесосеменных участков березы карельской на селекционной основе.
- Рекомендации по созданию насаждений повышенной генетической ценности;

-
- Новая редакция Национального стандарта «Плантации лесосеменные основных лесобразующих пород. Основные требования».
 - База данных научно-исследовательских и экспериментальных работ по лесному семеноводству за 1970-2005 гг.
 - Рекомендации по сохранению биологического разнообразия при создании и эксплуатации объектов ЕГСК.
 - Технологии создания прививочных лесосеменных плантаций кедровых сосен.
 - Рекомендации по созданию лесосеменных участков и лесосеменных плантаций лиственницы для получения селекционно-улучшенного материала.
 - Регламент «Порядок ведения генетического мониторинга».

За 40 лет работы нами отобраны плюсовые деревья разных видов и насаждения, выделены генетические резерваты, создана большая экспериментальная база (925 объектов общей площадью более 10 тыс. га). Заложены опытные объекты – географические и испытательные культуры хвойных и лиственных пород, архивы клонов и лесосеменные плантации, которые к настоящему времени достигли высокой информативной ценности.

Выделены хозяйственно ценные кандидаты в сорта-клоны сосны, ели, лиственницы и кедра сибирского, потомства которых в сравнении с исходным материалом характеризуются лучшими свойствами по ряду селективируемых признаков. Они могут использоваться для создания прививочных и корнесобственных лесосеменных и целевых плантаций, для массового получения семян, создания продуктивных и устойчивых насаждений целевого назначения. По результатам испытаний потомств начато выделение кандидатов в сорта-популяции. Определены основные направления использования насаждений лесобразующих пород с учетом реально существующих закономерностей наследственной изменчивости признаков и свойств деревьев.

Уже на первом этапе работ было установлено, что наиболее высокий селекционный эффект получается при индивидуальном отборе исходного материала по таким признакам, как качество ствола и древесины, орехо- и смолопродуктивность, устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям. Обнадеживающие данные получены и по результативности массового отбора.

В настоящее время стало совершенно очевидно, что проблему лесовосстановления, лесоразведения, ухода за лесами, повышения продуктивности, качества и устойчивости искусственных насаждений основных лесобразующих пород невозможно решать без учета наследственных свойств биотипов и популяций. Актуальность этой проблемы особенно возрастает на фоне усиливающихся, в последние десятилетия, процессов сохранения природных ресурсов и генетического обеднения лесов.

Основные стратегические задачи в области лесной генетики и селекции на ближайшие годы:

- сохранение в искусственно создаваемых лесах биологического (генетического) разнообразия, присущего исходным естественным популяциям, как ос-

новы обеспечения устойчивости и долговечности насаждений в изменяющихся условиях среды;

- увеличение количества и качества лесной продукции за счет использования при воспроизводстве лесов посевного и посадочного материала с улучшенными наследственными свойствами.

Для сохранения биологического разнообразия требуется:

- разработать комплекс мероприятий по сохранению генофонда лесов России;

- обосновать показатели генетического разнообразия лесов для разных природных условий.

На данный момент институтом лесной генетики и селекции разработано Положение о сохранении генетического фонда древесных пород в лесах России, в котором изложены основные принципы и формы сохранения генетических ресурсов в лесах России, регламентирован порядок выделения, оформления, учета и охраны резерватов, предложена система управления и научно-технического обеспечения. Получены экспериментальные данные о состоянии генофонда лесов Европейской части России, отражающие изменения структуры и протяженности лесов за 300 лет. Показана динамика генофонда основных лесообразователей. Систематизированы данные по оценке состояния и степени нарушения генофонда лесов в зависимости от генетических, эколого-географических и лесоводственных факторов.

В ближайшие годы в области лесной генетики, селекции и семеноводства предстоит решить ряд задач.

Задачи в области лесной генетики:

1. Выявление молекулярно-генетических маркеров для оценки разнообразия, продуктивности и качества древесных растений.

2. Расширение работ по изучению наследования и наследуемости хозяйственно-ценных признаков, совершенствование методов индивидуального и массового отбора в селекции лесообразующих видов.

3. Мониторинг генетических ресурсов.

4. Разработка методов генетической паспортизации.

Задачи в области селекции:

1. Совершенствование принципов отбора плюсовых деревьев и насаждений.

2. Расширение сети испытательных культур плюсовых деревьев.

3. Внедрение в лесохозяйственную практику сортов лесообразующих видов.

4. Разработать программы генетики и селекции основных лесообразователей.

5. Выведение ценных сортов-гибридов при внутривидовых и межвидовых скрещиваниях, с проявлениями разных форм гетерозиса для получения генетически улучшенного ассортимента древесных видов

Задачи в области лесного семеноводства:

1. Закладка и изучение популяционно-экологических культур основных лесообразователей с целью дальнейшего совершенствования лесосеменного районирования.

2. Проведение селекционной оценки лесосеменных плантаций по семенному потомству для определения перспективности их дальнейшего использования и выделения синтетических сортов-популяций.

3. Корректировка стратегии перехода к лесосеменным плантациям второго порядка.

4. Усовершенствование методов оценки плюсовых деревьев по качеству семенного и вегетативного потомства и ступенчатого отбора наиболее перспективных по хозяйственно ценным признакам клонов для дальнейшего использования их на плантациях повышенной генетической ценности.

5. Разработка рекомендаций по созданию постоянной лесосеменной базы для защитного лесоразведения.

Результатом выполнения этих задач должно явиться создание новой программы сохранения генофонда лесов России и индикаторов генетического разнообразия для целей устойчивого управления лесами в разных природных районах.

Мы открыты для проведения этой работы с коллегами не только Дальневосточного региона, но и с китайскими коллегами, ибо с Китаем нас связывают не только общие границы, но и общие традиции взаимовыгодного и плодотворного сотрудничества.

科学研究林木遗传和育种在林业实践中的应用前景

科尔恰金 奥.米.

沃罗涅日市林木遗传育种研究所所长

作为林木育种和种子生产理论基础的林木遗传学对保持林木遗传的多样性，提高他们的生产力和优质成分起着重要作用。林木遗传育种研究所曾是苏联唯一一个研究所，它是一个解决林木遗传育种问题的科学机构，并在这个领域执行协调作用。

以下几点是林木遗传育种工作的特点，是与其他林业问题解决方案的不同之处，并以此来确定科研发展战略：

——与林木植物大量树种相关的多种计划性，自然经济条件的多种计划性和解决大量问题区域性办法的多种计划性；

——林木植物大量品种培育和试验过程的长久性，受个体发生持续制约的长久性和确定保障科学家研究连续性的长久性。

林木遗传育种研究所包括下列科研部门：遗传学实验室、育种实验室、种子生产实验室、品种测试和引种实验室、森林公园部门、“荆棘林”据点。

遗传学实验室主要借助于细胞学、胚胎学、分子遗传学、电子显微镜、杂种分析、变异发生、生物化学、生理学和生物工艺学等来进行林木遗传育种和种子生产的基础研究和应用研究，

林木遗传育种研究所在俄罗斯具有卡累利阿桦木农艺花纹形式快繁技术、山杨高效繁殖、稳定形式以及其杂种、白杨和老龄杨树杂种三倍体以及柳树不同品种和杂交种研究的优先权。该研究所对快速大批量得到优质统一种植材料具有高效的再生落叶和针叶植物宝贵基因储备代表植物的技术。

与再生林木植物基因储备代表植物同时还应该进行他们的保护工作（异地保存）。有两个延长保护遗传资源的方法：

1. 原地保存——把木本植物的珍贵样本保存在天然群体中（也就是说，保存在他们天然分布的地方）。

2. 异地保存——通过建立基因作物的方式把珍贵的基因型保存在人工环境下一——各种植物园、种子种植园、克隆博物馆、地域种植等。

林木遗传育种研究所研制了在试管内长期（超过 20 年）培育落叶树种（卡累利阿桦木等）珍贵基因的新方法，这个方法是保护（异地保护）珍贵基因的方法之一，这也是解决基础问题和应用问题的使用模型。试管作物中建立了一系列违反各个阶段形态发生的桦木遗传模型，我们把这些模型用于研究植物发展的遗传学中。从微小植物中建立了落叶木本植物基因库（具有经济价值基因型的收集），被保存在试管内超过 20 年并为珍贵基因型的快速复制和珍贵材料种植所利用。我们研究了白杨和老龄杨树三倍体快繁克隆体适应不利生长条件的细胞遗传学机制。

育种实验室的任务是主要树种确立高效稳定的植物来进行完善和发展选择的新方法、选择和培育各种用途的宝贵遗传物质。

在研究过程中我们发现了不同选择方法的效果性、他们的优点、缺点和其他一些降低育种效率因素。确定了以树木的遗传变异性特征实际现行法律为基础来利用森林树种的主要方法。制定了松树出胶的育种程序。

借助于名为《功能测试方法》的环境测试引进了一种全新的优树种苗适应性早期诊断方法。

自 1970 年林木遗传育种研究所对森林树种内部与中间多样性进行了大量理论和实践工作。

林木遗传育种研究所对树木育种清查、选择和测试繁殖宝贵的基因库制定了必要的监管-程序文件。

根据科研工作结果研究所的工作人员准备了数十个科学方法文件，其中包括：

- 培育过程中杨属代表稳定性的植物病理学评估方法规范
- 优树和长期种苗基地进行遗传评估试验作物的放置方法。
- 具有高度遗传价值树种种子园的放置方针。
- 在中央黑土区河滩地橡树林中选择优质橡木的方法。
- 建立高度遗传价值树种中园的方法。
- 根据种子繁殖系统类型来选择松树基因型的方法。
- 在育种的基础上建立长期卡累利阿桦木种子地块的方法。
- 建立高度遗传价值树木的方法。
- 新版《主要森林树种种子种植园、基本要求》国家标准。
- 1970-2005 年内森林种子生产科研和实践工作数据库。

-
- 在建立统一的遗传育种体系对象时保护物种多样性的方法。
 - 建立雪松嫁接种子园的工艺方法。
 - 为获得育种更新材料建立落叶松种子地块和种子园的方法。
 - 《进行遗传检测程序》规定。

40 年内我们选择了各个树种的优良树木，划分了遗传储备，建立了一个大型的试验基地（925 个对象占地总面积超过 10 000 公顷）。确定了试验对象——针阔叶树种的地域和试验物种、现代获得了很大信息价值的克隆档案和种子园。

选出了克隆松树、云杉、落叶松和西伯利亚雪松珍贵的候选，这些树木的下一代与起始材料相比具有更好的育种属性。他们可以用于建立根苗一直目标性种子园，获得大量种子，以及建立高效稳定的目的性树木。根据下一代的试验结果开始选择候选种群。根据树木的遗传变异性特征确立了树种的主要利用方向。

还是在工作的第一阶段就确立了在个性选择时的最高度的遗传效益，例如：树干和树木质量、出胶、对外界不利影响的稳定性。根据大量选择结果来看也得到了令人欣慰的数据。

现在很明显：不研究生物形和种群的遗传属性要解决森林恢复、造林、护理森林、提高人工林主要树木的生产力、质量和稳定性等一系列问题是不可能的。近十年内，这个问题在保护自然资源和林木遗传枯竭过程的背景下变得更加迫切。

近年来林木遗传育种的主要战略任务是：

- 在人工林中保护原有自然种群的生物（遗传）多样性，作为在不断变化的环境条件下保证树木稳定性和长久性的基础；
- 在具有更好遗传属性的森林种子和种植材料再生产时增加林产品数量、提高林产品质量。

为保护生物多样性要求：

- 制定一系列保护俄罗斯森林基因储备的措施。
- 论证各种自然条件下森林遗传多样性指标。

前林木遗传育种研究所制订了俄罗斯森林树种遗传储备保护条款，条款中列出了俄罗斯森林中保护遗传资源的主要原则和方式，规定了执行、清查和保护后备物种的方式、提出了一个管理和科技保障系统。获得了俄罗斯欧洲部分遗传储备状况的试验数据，这些数据反映了近 300 年内森林结构和伸展的变化。指出了主要森林基因库的演变。系统化了取决于遗传、生态地理和造林因素的森林基因储备破坏程度和状态评估的数据。

近年来林木遗传、育种和种子生产需要解决以下问题：

林木遗传领域的问题：

1. 为评估木本植物多样性、生产力和质量查明分子遗传标记。
2. 扩展农艺-价值形状的遗传研究工作，在育种主要树种时完善个性化和大量选择的方法。
3. 监测遗传资源。
4. 研制遗传认证方法。

育种领域的问题：

1. 完善选择优良树木的规则。
2. 扩展优良树木试验作物往。
3. 把森林树木品种运用到森林管理实践中。

-
4. 制定森林主要树种的遗传和育种程序。
 5. 为获得更好的树木品种在内部和中间杂交时进行具有不同表现形式的杂交品种繁殖。

森林种子生产领域的问题:

1. 以继续完善树木种子区域为目的来安置和研究主要生态种群作物。
2. 为了确定种群的进一步利用前景和区分合成品种群根据种子种苗进行种子园的育种评估。
3. 调整转向第二阶段种子园的战略。
4. 为了进一步利用他们较高的遗传价值根据种子和无性繁殖后代以及最有前景的阶段性选择来完善优良树木的评估方法。
5. 为保护造林制定建立长期种子区域的方法。

以各自然领域森林的可持续管理为目的建立保护俄罗斯森林基因储备的新方案和遗传多样性指标是这些问题的解决方法。

为进行这项工作我们不仅和远东地区人员, 而且和中国伙伴共同交流研究, 使我们能够与中国紧密联系的不仅是共同边界, 更是互利互益的合作。

УДК 502 (510)

ПРИРОДООХРАННЫЙ СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Ян Готин,

Департамент лесного хозяйства провинции Хэйлунцзян, г.Харбин, КНР

В Китае очень богата и разнообразна флора, за последние годы сделан большой шаг вперед в области охраны дикорастущих растений. В результате удалось остановить тенденцию к резкому сокращению видов дикорастущих растений, защитить и спасти много видов редких исчезающих растений. Однако в Китае защита дикорастущих растений находится лишь в начальной стадии своего развития, еще не совершенна система охраны растений, не ясна целенаправленность действий, при проведении природоохранных мероприятий, постоянно возникают новые, ранее неизвестные проблемы. Необходимо выдвинуть на первый план работы по охране растений, решительнее проводить реформы в данной области. Активно создавать условия для выращивания и замены потребления редких исчезающих видов из природной среды с большей экономической эффективностью. Проводить работу в направлении повышения экономической ценности дикорастущих растений. Главной целью является достижение устойчивого непрерывного использования дикорастущих ресурсов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОХРАНА ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ, ОСОБО-ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, ЗАПАС, РЕСУРСЫ

ECOLOGICAL STATUS AND PROSPECTS OF WILD PLANTS CONSERVING IN PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Yan Gotin,
Forestry Department of Heilongjian province, Harbin, China

Flora in China is very rich and diverse. A big progress in the sphere of wild plant conservation was achieved in the last few years. As a result, a tendency for drastic decrease of wild plant species was reversed; many rare and endangered plant species were protected and saved. However, wild plant protection in China is at its initial stage, the system of preservation is not perfected; purposes and directions are vague, in the process of conservation activities new and unknown problems occur all the time. It is necessary to highlight the wild plants protection activities, resolutely implement reforms in this sphere. Actively create conditions for growing and consumption replacement of rare and endangered species in natural environment with greater cost-effectiveness. Carry out activities for encreasing economic value of wild plants. The main purpose is to reach stable, continuous usage of wild life resources.

KEY WORDS: WILD PLANTS CONSERVATION, WILDLIFE SANCTUARIES, RESERVE, RESOURCES

Китай занимает обширную территорию, расположен в нескольких климатических зонах и разных комплексных географических поясах, что обеспечивает оптимальные природные условия для формирования различных биологических и экологических систем с богатыми растительными природными ресурсами. Это позволяет стране занимать третье место в мире по разнообразию источников дикорастущих растений. В Китае произрастает более 30000 видов сосудистых растений, уступая по этому показателю только Колумбии и Бразилии.

В Китае было приложено много усилий для защиты диких растений, разработаны соответствующие законы и нормативные акты. В 1979 году Китай присоединился к CITES – «Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения», «Конвенции о водно-болотных угодьях», «Конвенции о биологическом разнообразии», также было подписаны двухсторонние и многосторонние договоры о защите флоры и фауны, программа развития ООН. Началось сотрудничество с различными международными неправительственными организациями.

В июле 1984 года Комитет по защите окружающей среды Госсовета КНР впервые издал «Справочник редких и исчезающих растений», включавшем 354 вида растений, в том числе 9 видов папоротников, 68 видов голосемянных и 277 видов покрытосемянных растений. Из общего числа видов 8 видов относятся к первому классу защиты, 143 вида ко второму классу защиты и 203 вида – третьего класса защиты. В 1987 году Государственным управлением охраны окружающей среды и Институтом ботаники Китайской академии наук был

опубликован «Справочник редких и исчезающих растений Китая». В ранее изданный справочник 1984 года были внесены изменения, было добавлено 35 видов растений, всего стало 389 видов. Из них папоротникообразных – 13 видов, голосемянных – 71 вид, покрытосемянных – 305 видов, 121 вид, находящийся под угрозой исчезновения, 110 редко встречающихся видов, 158 исчезающих видов, 8 видов, относящихся к первому классу защиты, ко второму классу – 159 видов, к третьему классу – 222 вида.

В 1989-1991 годы Ботанический научно-исследовательский институт Академии естественных наук КНР, Государственное управление окружающей среды опубликовали сборник «Китайские редкие и исчезающие растения» и «Китайская красная книга растений»

В 1992 году Министерство лесного хозяйства КНР опубликовало первую редакцию «Национального списка ценных пород деревьев».

30 сентября 1996 года Госсовет КНР опубликовал «Правила охраны дикорастущих растений». Это единственные специализированные правила охраны дикой природы.

С 1996 по 2003 год Государственное управление лесного хозяйства провело общенациональное исследование всех охраняемых дикорастущих ресурсов. По результатам этого исследования было определено 189 видов особо охраняемых дикорастущих растений, из них 148 видов были включены в первую редакцию «Справочника основных национальных охраняемых растений», а 41 вид был включен во вторую редакцию справочника. Классификатор «Государственная классификация и идентификация охраняемых растений» стал для Китая первым справочником, где подробно были систематизированы и описаны произрастающие в стране дикорастущие растения, требующие защиты. В него включены в общей сложности 282 вида из 94 семейства, 196 родов; 1 подвид, 13 разновидностей. В том числе: 1 вид альги, 2 вида грибов, 34 вида и 2 разновидности папоротников, 58 видов и 7 разновидностей голосемянных растений, 187 видов, 1 подвид и 4 разновидности покрытосемянных растений. Всего 72 вида первой категории защиты и 224 вида второй категории защиты. В свою очередь некоторые провинции разработали региональные законы и правила, касающиеся дикорастущих растений. Например, в провинции Фуцзянь существует «Постановление об охраняемых растениях пров. Фуцзянь», а в провинции Юньнань есть «Положение об охране ценных пород деревьев в пров. Юньнань» и «Охраняемые дикорастущие растения пров. Юньнань» и т.д.

Кроме того, Государственное управление лесного хозяйства также выпустило следующие документы: «Вопросы государственной охраны дикорастущих растений» (2001), «Меры по охране дикорастущих растений» Министерства сельского хозяйства (2002). В «Уголовном кодексе» имеются статьи «За незаконную вырубку деревьев и нанесение ущерба охраняемым государством дикоросам», «Незаконная заготовка, транспортировка, переработка и продажа охраняемых государством дикорастущих растений» и др. (2003).

В Китае для улучшения среды обитания и эффективной защиты редких дикорастущих растений с 1956 года создаются особоохраняемые природные

территории (ООПТ), постоянно проводятся мероприятия, направленные на совершенствование работы заповедников. В настоящее время на территории КНР функционирует 5880 объектов ООПТ, из них 355 заповедников Государственного значения. Например, Чаньбайшань, Уишань, Динхушань, Улун, Шэньнунцзя, Цзюджайгоу и другие включены в программу ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Сишаньский мангровый лес (Гуанси-Джуанский автономный район), Дунджайган на о.Хайнань, оз.Поянху пров. Цзянси, оз.Дунтинху пров. Хунань и ряд других ООПТ, имеющие международное значение. Чжанцзяцзе, Цзюджайгоу и Хуанлун включены в состав всемирного природного наследия.

Создание заповедников позволяет эффективно охранять дикорастущие растения, особенно редкие и исчезающие. Для того, чтобы иметь полное представление о запасах и видовом разнообразии дикорастущих растений, Китайское правительство многократно организовывало проведение соответствующих исследований. Так, с 1996 года на протяжении 8 лет Управление лесного хозяйства КНР проводило масштабное исследование дикорастущих растений. Благодаря этому создана научная база для охраны дикорастущих растений.

Одновременно с этими государственными программами многие колледжи и университеты, научно-исследовательские институты, природоохранные учреждения, центры селекции растений проводили свои собственные исследовательские работы в области охраны растений. Например, природоохранный район Тяньмушань, Чжэцзянский университет, Восточно-китайский педагогический университет осуществили совместное исследование «Изучение биологических особенностей Тяньмушаньского лотоса», «Стратегия сохранения генетической изменчивости и восстановления Тяньмушаньского кедра».

В пров.Юньнань было проведено более десяти исследований Ботаническим отделением Куньминской академии естественных наук, Сишунаньбаньнанским ботаническим садом академии естественных наук КНР, Юньнаньским университетом, Синаньским институтом леса, Юньнаньским центром интродукции исчезающих и редких видов растений и другими исследовательскими центрами. Для проведения масштабных исследований по защите дикорастущих растений необходимо объединить усилия научно-исследовательских институтов, провинциальных профильных министерств и управлений. По ряду исследований по интродукции и окультуриванию растений были достигнуты хорошие результаты. В 2012 году Управление лесного хозяйства КНР начало проводить общегосударственные инженерные работы по спасению и защите популяций растений, в которых осталось всего по несколько исчезающих и редких растений, подлежащих охране. Эта программа рассчитана на пять лет и направлена на защиту около 120 минимальных популяций дикорастущих видов. Все заинтересованные стороны прикладывают значительные усилия для того, чтобы как можно больше редких видов попало под охрану государства.

Несмотря на то, что Китай достиг определенных успехов в защите дикорастущих растений остается еще целый ряд нерешенных проблем, таких как:

-
- улучшение информированности общественности о работе в направлении защиты дикорастущих растений. Общественность не знает, какие растения являются особо охраняемыми;
 - несовершенство законодательства и нормативных актов;
 - в Китае непрозрачен список и ресурсный запас редких и подлежащих защите видов; невозможно разработать научно обоснованные мероприятия по контролю за сохранением дикорастущих растений;
 - властями не разработаны рычаги по защите дикорастущих растений, как следствие – слабый надзор;
 - местный протекционизм не позволяет соблюдать законы в полной мере;
 - руководство уделяет мало внимания этому вопросу, существует недостаток финансирования, низкий уровень профессионализма у работников соответствующих организаций;
 - до сих пор нет контроля за загрязнением окружающей среды;
 - слабый надзор за импортом и экспортом дикорастущих растений.

Дикорастущие растения являются возобновляемым ресурсом, но для этого необходимо соблюдать соответствующие законы природы, тогда их количество не только не будет сокращаться, но и будет увеличиваться, более того, этими ресурсами сможет воспользоваться человек.

Изучая ресурсный запас, видовое разнообразие, лекарственные и пищевые характеристики дикорастущих ресурсов, нужно не забывать о наличии недостатков в системе управления и работы. Необходимы смелые реформы, которые будут направлены на повышение экономической эффективности при одновременном снижении ресурсоемкости мероприятий по защите дикорастущих растений, удовлетворения потребностей людей и достижения цели устойчивого использования дикорастущих ресурсов. Во-первых – создание новых эффективных механизмов, законов и правил охраны ресурсов дикорастущих растений.

Необходим государственный контроль на всех этапах охраны растений. Государственное управление лесного хозяйства должно наладить работу совместно с органами общественной безопасности для усиления контроля за исполнением соответствующих законодательных актов. В связи с этим необходимо постоянно проводить своевременные специальные мероприятия и операции против незаконных и преступных посягательств, направленных на уничтожение охраняемых растений. Все случаи противоправных действий в отношении охраняемых объектов должны тщательно разбираться, а затем должны выноситься соответствующие суровые наказания.

Следующим шагом является создание легко управляемой производственной цепочки от искусственного разведения до ухода за дикорастущими растениями. Внедрять искусственное разведение и работы по защите ресурсов дикой природы для создания бизнеса, направленного на производство экологически чистой продукции для населения.

Во-вторых – усиление пропаганды и повышение образованности в данном направлении, а так же увеличение финансирования данных мероприятий. Широко популяризировать «Закон об охране лесов КНР» и «Правила охраны дико-

растущих растений» и другие законодательные акты данной направленности. Повышать в данных аспектах уровни юридической грамотности и сознательности у населения. Для увеличения эффективности охранных мероприятий по защите исчезающих видов растений, необходимо увеличивать финансирование научно-исследовательских работ.

Нужно повышать уровень защиты дикорастущих растений через селекционную работу по разведению новых видов и форм при правильном отборе семенного материала, улучшать технический уровень по реконструкции естественных лесных угодий и созданию новых, искусственных насаждений. Использовать различные способы поощрения защиты и устойчивого использования дикорастущих ресурсов. Ускорить развитие инновационных методик и новых технологий использования дикорастущих растений, ускорить создание новых производств. Развивать биотехнологические производства наиболее экономически-ценных дикорастущих ресурсов, реализовать программу защиты интеллектуальной собственности. Активно поощрять выращивание дикорастущих растений.

Кроме того, необходимо ускорять темпы создания заповедников, особоохраняемых природных территорий (ООПТ). Создавать заповедники с полностью законченной системой охраны дикорастущих растений. Развивать и расширять информацию о заповедниках Китая за рубежом с целью привлечения международных фондов и большого количества людей, заботящихся о сохранении и приумножении ресурсов дикой природы.

Китай богат природными ресурсами. Масштабы работ по охране дикорастущих видов увеличиваются быстрыми темпами. Однако уровень проводимых мероприятий по защите дикорастущих растений еще далек от совершенства. По нашему мнению, не хватает целенаправленности и ясности. В деле охраны дикорастущих растений все еще встречаются всевозможные проблемы. Необходимо усиливать защиту дикорастущих растений, не боясь при этом проводить смелые реформы. Активно искать возможности создания высокоэффективной системы защиты дикорастущих растений, потребляющую наименьшее количество ресурсов. Увеличить экономическую ценность ресурсов дикорастущих растений. Главной целью является достижение устойчивого развития потребления дикорастущих ресурсов.

中国野生植物保护现状及前景展望

杨国亭,
黑龙江省林业厅

中国野生植物资源丰富,野生植物保护工作也取得了一些长足的发展,正逐步扭转了野生植物资源急剧减少的趋势,保护和抢救了一批珍稀濒危物种。但我国的野生植物保护仍处在初步阶段,保护体系尚不完善,缺乏针对性、明晰性,在植物保护工作中遇到种种问题,野生植物保护现状不容乐观。针对野生植物的资源特点和保护工作中存在的弊端,对野生植物保护工作前景展望,实行大胆改革,积极创造条件寻找一些消耗资源少且经济价值高的途径,发挥野生植物资源的经济价值,达到可持续利用的目的。

关键词:野生植物保护;现状;前景展望

中国幅员辽阔,气候多样,地理条件复杂,为各种生物及生态系统的形成提供了优越的自然条件,形成了丰富的植物资源,是世界上野生植物资源最众多的国家之一。我国种子植物有 3 万余种,仅次于哥伦比亚和巴西,居世界第三位[1]。

我国为保护野生植物,做出了很多的努力,并制定了保护野生植物的法律法规,自 1979 年以来,我国先后加入了 CITES、《湿地公约》、《生物多样性公约》,与多国签署了双边或多边保护协定,与联合国开发计划署、世界自然基金会等国际组织和非政府组织开展了形式多样的交流与合作。1984 年国家环境保护委员会公布了第一批《中国珍稀濒危植物名录》;1987 年我国在《中国珍稀濒危保护植物名录》中公布了第一批 389 种受国家保护的珍稀濒危植物;1989-1991 年中科院植物研究所、国家环境保护管理局分别出版了专著《中国珍稀濒危植物》、《中国植物红皮书》;1992 年林业部公布了第一批《国家珍贵树种名录》;1996 年我国发布了第一部专门保护野生植物的行政法规《中华人民共和国野生植物保护条例》;1996-2003 年,国家林业局组织开展了全国重点保护野生植物资源调查,确定 189 种重点保护野生植物作为本次的调查对象,其中有 148 种列入第一批《国家重点保护野生植物名录》,另有 41 种列入正在争取公布的第二批《国家重点保护野生植物名录》[2]《国家保护植物分类与识别》对中国第一批保护植物进行了详细论述,共 94 科,196 属,282 种,1 亚种,13 变种。其中藻类 1 种,菌类 2 种,蕨类 34 种,2 变种,裸子植物 58 种,7 变种,被子植物 187 种,1 亚种,4 变种。共有 I 级保护植物 72 种,II 级保护植物 224 种[3]。一些省份也相应地制定了地方性法规、规章和地方重点保护名录。例如:福建省颁布了《福建省珍贵植物条例》,云南省也颁布了《云南省珍贵树种保护条例》、《云南省省级重点保护野生植物名录(第一批)》等相关条例。此外,国家林业局还发布了《关于实行国家重点保护野生植物采集证有关问题的通知》(2001 年)、《农业部野生植物保护办法》(2002 年);《刑法》也确立了“非法采伐、毁坏国家重点保护植物罪”、“非法收购、运输、加工、出售国家重点保护植物、国家重点保护植物制品罪”等罪名(2003 年)[4]。

为改善野生植物的生存环境,有效地保护野生植物。我国从 1956 年开始大力建设自然保护区。自然保护区建设体系日趋完善;目前我国自然保护区数量 5880 个,其中国家级自然保护区 335 处,并先后有长白山、武夷山、鼎湖山、卧龙、神农架、九寨沟等保护区加入联合国教科文组织的“人与生物圈”保护网络,广西山口红树林、

海南东寨港、江西鄱阳湖、湖南东洞庭湖等保护区被列入国际重要湿地名录，张家界、九寨沟和黄龙自然保护区被列入世界自然遗产地，相当一部分保护区是全球生物多样性保护的重点地区。这些保护区的建立对有效地保护野生植物资源，特别是濒危物种发挥了重要的作用。

为了全面的掌握资源数据，我国政府曾多次组织了专项和综合性野生植物资源调查，如国家林业局于 1996 年在全国范围内组织开展了历时 8 年的重点保护野生植物资源调查，为野生植物的保护管理工作提供了科学的依据。同时，多所大专院校、科研院所、自然保护区管理机构以及野生植物繁育培植中心承担了野生植物研究工作，如在天目山自然保护区，浙江大学、华东师范大学等院校开展了“天目山六角莲生物学特性的研究”、“天目山柳杉种群遗传变异维持和更新策略”等 10 余项研究；在云南，中科院昆明植物所、中科院西双版纳植物园、云南大学、西南林学院、云南省林科院、云南省珍稀濒危野生植物引种繁育中心等科研院所与省内各级林业行政主管部门相互配合，开展了大量的资源调查和科学研究工作，并在滇东南和滇西北等生物多样性丰富的地区，开展了望天树、绒毛番龙眼、华盖木、云南红豆杉、天麻等生物生态学特征及繁育技术的研究以及许多物种的迁地保护、引种驯化等研究,取得了一批科研成果。2012 年国家林业局启动全国极小种群野生植物拯救保护工程，工程对我国 120 种极小种群野生植物开展为期 5 年的拯救保护行动。经过广大科研人员的努力，越来越多的野生植物物种得到了有效的保护。

虽然我国在保护野生植物方面取得一定的成就，我国野生植物保护工作还存在着很多问题：首先公众的野生植物保护意识有待提高，民众对国家重点保护野生植物认知程度很低，保护意识的淡薄，随意乱采乱挖、超量采挖现象仍较为普遍，对部分野生植物资源造成了严重破坏。其次，法律法规不健全，致使在植物保护工作中仍存在严重的问题。如很多野生植物保护条例中的内容上较为笼统，可操作性欠佳，这致使在一些市场交易中进行执法很难找到法律依据。对重点保护的、濒危的野生植物没有针对性的法律法规，致使很多濒危植物遭到严重的破坏，乃至灭绝。另外还有，我国野生植物资源的本底不清，无法制定科学的保护管理政策；野生植物保护主管部门之间配合不够，监管乏力；地方保护主义导致有法不依或执法不严；领导不够重视，资金投入不足，人员缺乏且业务素质较低；环境污染尚未得到有效控制野生植物进出口管理工作急需加大监管力度等等问题[2]。

野生植物是一种可再生资源，只要遵守有关的自然规律，野生植物资源的数量就会不断地扩大，进而为人们所利用。针对野生植物的资源特点，保护管理工作中存在的弊端，可以对野生植物保护管理工作实行大胆改革，积极创造条件开发一些消耗资源少且经济价值高的门路，满足人们的需要，达到可持续利用的目的。首先，建立健全相关的法律法规及保护与开发利用的有效机制[5]。各级野生植物保护管理机构、森林资源林政管理机构、森林公安机关要互相配合，及时采取有效措施，加强执法监督，适时组织开展专项行动，依法严厉打击破坏野生植物资源的违法犯罪行为。对破坏和非法经营野生植物资源的行为严格依法查处，进一步依法规范野生植物人工种植和加工经营等环节，使野生植物资源保护工作和人工培育经营产业向良性和健康方向发展。其次，加强宣传教育及资金投入[5]。广泛宣传《森林法》、《野生植物保护条例》及其他有关法律法规，开展普法教育，增强群众的法律意识，提高守法的自觉性。加大投入资金开展抢救性保护濒危野生植物的科学研究工作，提高野生植物资源保护、优良种源和优良单株选育、人工繁育、天然母树林改造和人工林高效培育等技术水平，促进野生植物资源保护、发展和可持续利用。加快野生植物开发利用的科技创新，开

发新技术、新产品，对有重要经济利用价值的资源进行生物技术开发，实行知识产权保护，积极鼓励野生植物的人工种植和栽培。另外，加快保护区的建设步伐，加强整体布局 and 规划，把建立野生植物重点保护区，实行原生地保护和一些野生植物的异地保护与建立健全保护区管理的规章制度联结成一个完整的保护体系。不断发挥和扩大自然保护区在国内外的影响，吸引更多的人们来关心、支持和帮助自然保护区的保护、管理和建设工作。

我国野生植物资源丰富，野生植物保护工作也取得了一些长足的发展，但也存在着保护体系不完善，缺乏针对性、明晰性，在植物保护工作中还有种种问题，加强野生植物保护工作，实行大胆改革，积极创造条件寻找一些消耗资源少且经济价值高的途径，发挥野生植物资源的经济价值，达到可持续利用的目的。

主要参考文献

- [1] 强胜. 植物学[M]. 高等教育出版社, 2006
- [2] 史延通. 浅谈我国野生植物保护现状、存在的问题及对策[J]. 农业科技通讯, 2011, 7: 13-15
- [3] 穆立蔷, 韩志坚. 中国保护植物分类与识别[M], 东北林业大学出版社, 2004
- [4] 罗彦平, 刘俊昌, 陈文汇. 中国野生植物保护利用的现状及管理政策研究[J]. 北京 林业大学学报, 2006, 5(3): 73-77
- [5] 黄华艳. 我国野生植物保护的现状与前景. 广西林业科学, 2003, 3 (2) : 107-110/

УДК 630*6

ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Алексеев А.Ю., Ковалев А.П.,
Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
г.Хабаровск

При истощении лесных ресурсов Дальневосточного федерального округа необходимо применение особого щадящего режима освоения дальневосточных горных лесов. Опытные-промышленные проверки видов рубки, технологий лесосечных работ и лесозаготовительной техники позволяет рекомендовать оптимальные из них для различных лесорастительных условий региона. При формировании древостоев высокую лесоводственную и экономическую эффективность показали химические методы ухода за лесом. Трудозатраты при использовании гербицидов были в 9-30 раз меньше, чем при обычных рубках ухода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСОСЕКА, РУБКИ, ЗАГОТОВКА ДРЕВИСИНЫ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСА, ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

FORESTRY HANDLING FOR ORGANIZATION OF FOREST RESOURCES USING IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT

Alekseenko A.U., Kovalev A.P.,
Far Eastern Forestry Research Institute, Khabarovsk

The application of a special sparing mode of development of Far Eastern mountain woods is necessary at a depletion of wood resources of Far Eastern Federal District. Trial checks of types of cabin and types of logging technics allows to recommend optimal of them for various forest types conditions of region. At formation of forest stands chemical methods of care of wood have shown high forestry and economical efficiency. Expenditures of labour of herbicides` using were at 9-30 times less then at usual cabins.

KEY WORDS: WOOD CUTTING AREA, CABINS, WOOD STORING, REFORESTATION, FORESTRY EFFICIENCY.

Лесной фонд в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) Российской Федерации занимает площадь почти 500 млн.га, что составляет 80% всей территории региона. Общий запас древесины лесов с преобладанием хвойных пород превышает 16,4 млрд.м³, с преобладанием лиственных – около 2,5 млрд.м³. В целом в Дальневосточном Федеральном округе сосредоточено 32% площади лесов России и 25% запасов древесины. Доля лесопромышленного комплекса (ЛПК) ДФО в объеме продукции ЛПК России составляет около 6% и имеет тенденцию к увеличению [1].

Существует ряд стереотипов в отношении природно-ресурсного потенциала российского Дальнего Востока [2]. Наиболее распространенные:

- «Большие запасы неосвоенных лесных ресурсов». В абсолютном выражении этот стереотип оправдан, но леса распределены по огромной территории весьма неравномерно;

- «Возможность использовать ресурсы простыми и дешевыми способами». Горный рельеф, контрастные климатические условия, присутствие многолетней мерзлоты, высокая доля лесов выполняющих защитные функции, распространение редких и эндемичных растений и животных обуславливают необходимость использования современных высокотехнологичных, щадящих методов освоения ресурсов;

- «Первичность освоения лесных ресурсов». Стереотип приводит к неадекватности применяемых планов развития лесной отрасли. В настоящее время ресурсный потенциал трансформирован более чем на одну треть, а в ряде районов – более чем наполовину.

- «Добывающий сектор региональной экономики является базовым». Тезис справедливо только для части территории.

Несмотря на большую площадь и огромный запас древесины, качественная составляющая лесного фонда Дальнего Востока крайне невелика. За последние

20 лет существенно сократились площади наиболее ценных в хозяйственном отношении лесов при увеличении лиственных насаждений на 8,5 млн.га. Отрицательная динамика площади хвойных лесов привела к существенному сокращению запаса насаждений, который за последние пятьдесят лет уменьшился более чем на 2,0 млрд.м³. Соответственно снижается и расчетная лесосека в основных субъектах ДФО (рис. 1) [1, 3].

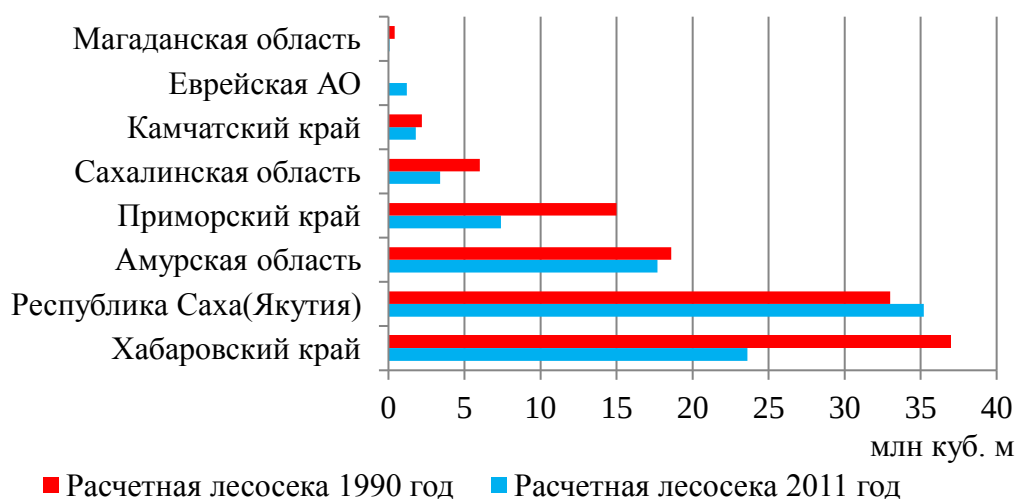


Рис. 1. Изменение расчетной лесосеки по субъектам ДФО

Возникшая ситуация напрямую связана с методами хозяйствования в дальневосточных лесах, когда в первую очередь вырубается лучшая древесина, наиболее продуктивные и производительные массивы. Ухудшению состояния лесного фонда способствует преобладание сплошнелесосечных рубок, на долю которых приходится до 70%.

Ограниченные площади и запасы оставшихся доступных для эксплуатации лесов требуют незамедлительного изменения стратегии их освоения. Необходимо увеличить общую долю несплошных рубок в дальневосточных лесах не менее 80%. В противном случае через 10 - 15 лет все доступные для промышленного освоения леса будут пройдены сплошнелесосечными рубками. Накопление площади открытых пространств ведет к увеличению масштабов лесных пожаров и затрудняет естественное возобновление леса.

На Дальнем Востоке есть все условия для перехода на выборочную систему рубок. Накоплен значительный опыт по применению техники и технологий лесосечных работ в различных лесорастительных условиях, позволяющих сохранить лесную среду и обеспечить в дальнейшем рост и развитие тонкомера и подроста на участках, пройденных выборочными рубками [3].

Исследования ФГУ «ДальНИИЛХ» показали, что промышленная заготовка древесины на склонах свыше 20° на основе выборочных рубок возможна с использованием самоходных канатных установок (СКУ) или агрегатной многооперационной техники с выравниваемой верхней конструкцией. Отечественные канатные установки типа МЛ-43 вследствие больших затрат на монтажно-демонтажные работы, занимающие до 80% рабочего времени, не получили ши-

рокого распространения на Дальнем Востоке. В тоже время применение СКУ фирмы «OWREN» в значительной степени изменило ситуацию. Снижение времени перебазировки установки обеспечивается за счет облегченной конструкции. Выборочные, длительно-постепенные и чересполосные постепенные рубки, проводимые с использованием СКУ «OWREN», отвечают как лесоводственно-экологическим, так и экономическим требованиям [3, 4].

Высокие показатели получены и при заготовке древесины валочно-пакетирующими машинами с выравниваемой верхней конструкцией (Тимберджек-2618, Джондир-608), при проведении чересполосных постепенных рубок на склонах 21-30°. Наряду с высокой производительностью и полной механизацией работ обеспечивается сохранение лесной среды и надежное естественное возобновление леса на пройденных рубками полосах. После второго приема рубок через 7-10 лет обеспечивается надежное естественное возобновление леса на всей лесосеке [4].

Широкое применение на горных склонах при длительно-постепенных и выборочных рубках нашли харвестеры с выравниваемой верхней конструкцией, которые обеспечивают выполнение всех лесоводственно-экологических требований с минимальными нарушениями лесной среды [3].

На пологих и покатых склонах крутизной до 20° чересполосные рубки не целесообразны, так как появляется возможность проводить выборочные и длительно-постепенные рубки, применяя обычную лесозаготовительную технику – форвардеры, харвестеры или тракторы с чокерной оснасткой. Сохранность тонкомера и подроста обеспечивается при соблюдении технологической дисциплины. Обязательными условиями являются направленная валка деревьев, транспортировка хлыстов и сортиментов в полуподвешенном или подвешенном состоянии. Длительно-постепенные рубки наиболее эффективны при освоении разновозрастных смешанных еловых и лиственнично-еловых лесов с обязательным оставлением послерубочной полноты не ниже 0,3 и количеством тонкомера не менее 400 шт./га [3, 4].

При формировании молодых и средневозрастных древостоев хорошо зарекомендовали себя при опытно-производственных проверках химические методы ухода за лесом, которые позволяют существенно повысить не только производительность труда, но и лесоводственную эффективность мероприятий. Применение арборицидов снижает трудозатраты по уходу в средневозрастных древостоях в 25 раз, в молодняках в 5 - 10 раз, при этом увеличиваются сроки повторяемости уходов и снижается их количество. Лесоводственная эффективность химических уходов на порядок выше традиционных рубок, так как подавляется порослевая активность лиственных пород и полностью устраняется их корневая конкуренция. Для лесных культур и ценных молодняков особенно важно отсутствие повреждений почвы и самих деревьев, которые могут произойти в результате валки и трелевки стволов при традиционных технологиях рубок ухода. Химические методы ухода за лесом во многих случаях способствуют снижению пожарной опасности, сохранению и восстановлению биораз-

нообразия и заслуживают широкого внедрения в практику современного лесного хозяйства [5].

Лесоводственные исследования становятся особенно актуальными в период формирования российской лесной политики и вступления России во Всемирную торговую организацию. Прошедшая в сентябре 2012 года во Владивостоке двадцать четвёртая ежегодная встреча лидеров экономик АТЭС подтвердила стратегическую важность для России Дальнего Востока и сотрудничество со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Использование природных ресурсов Дальнего Востока из года в год будет увеличиваться, о чем свидетельствует Стратегии развития Дальнего Востока и Прибайкалья [2]. При формировании новых территориальных центров роста в традиционных и в незадействованных районах освоения лесных ресурсов необходимо внедрение научно-обоснованных природосберегающих технологии освоения и воспроизводства лесных ресурсов и ряда нормативных документов, учитывающих законодательные ограничения, требования, предъявляемые к использованию горных лесов и технические возможности лесозаготовительной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современное состояние лесов Российского Дальнего Востока и перспективы их использования /под редакцией А.П. Ковалева. – Хабаровск: изд-во ДальНИИЛХ, 2009. – 470 с.
2. Синтез научно-технических и экономических прогнозов: Тихоокеанская Россия -2050 / под ред. П.А. Минакира, А.И. Сергеенко. Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Ин-т эконом. исследований. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 912 с.
3. Ковалев, А.П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. / А.П. Ковалев. – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. – 270 с.
4. Положение по организации и проведению лесозаготовок на крутых склонах в горных лесах Сихотэ-Алиня / А.П. Ковалев [и др.] – Хабаровск: Изд-во ФГУ «ДальНИИЛХ», 2003. – 65 с.
5. Лашина, Е.В. Эффективный метод реконструкции лиственных насаждений с использованием арборицидов / Е.В. Лашина, А.Ю. Алексеенко // Тр. ФГУ «СПбНИИЛХ». – СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2011. – Вып. 2 (24). – Ч. 2. – С. 63-66.

远东联邦区组织利用森林资源的造林方法

阿列克谢耶恩科.阿.尤, 科娃列夫 阿.帕,
联邦国家机构《远东林业研究所》

在远东联邦区森林资源枯竭的情况下必须采用有节制的方式来开发远东山林。
砍伐形式、伐木工艺和木材采伐设备的试验-工业检测要求对区域的不同生长条件采

取最合适的检测。在形成树木时一些森林保健的化学方法产生了很高的造林和经济效益。使用除草剂比正常照料下的劳动成本减少了9-30倍。

俄罗斯联邦远东联邦区的森林储备占地面积大约为500 000 000公顷，占全区80%的领土。以针叶树种为主的木材总储量超过了16 400 000 000m³，以落叶为主的木材总储量大约为2 500 000 000m³。大体上远东联邦区集中了俄罗斯森林32%的面积和25%的木材储备。远东联邦区的木材行业量大约占俄罗斯木材产品总量的6%，并有超过6%的趋势[1]。

俄罗斯远东地区的自然资源潜能存在着一些固定形式[2]。最常见的有：

——《森林资源的一大部分储备未开发》。这个固定形式表明：在广阔的土地上森林分布十分不均衡；

——《通过简便经济的方法来利用资源》。山岭地形、对比鲜明的气候条件、永久冻土层的存在、执行保护功能的森林份额高、稀有动植物的传播必须利用现代高科技、良性的方法来开发资源；

——《开发森林资源的首要性》。这个固有形式导致了林业发展计划的不足性。现在资源潜能转化了三分之一以上，而在一些区域转化了一半以上。

——《开采部门是区域经济的基础》。只有在疆域部分这个论点才是正确的。

尽管远东地区具有较大的森林面积和较多的木材储量，但是森林储备中的优质部分极少。近20年内阔叶树木增加了8 500 000公顷，最有经济价值的森林面积减少了。针叶林面积的减少导致了植物储备的显著减少，近50年内植物储量减少了2 000 000 000m³。相应地远东联邦区主要联邦主体的采伐量也随之降低（图1）[1、3]。

目前形式与远东地区森林经济管理方法有着直接关系，主要是最好的木材、生产力最高的林地被砍伐。达到份额70%的皆伐促使了森林储备状态的恶化。

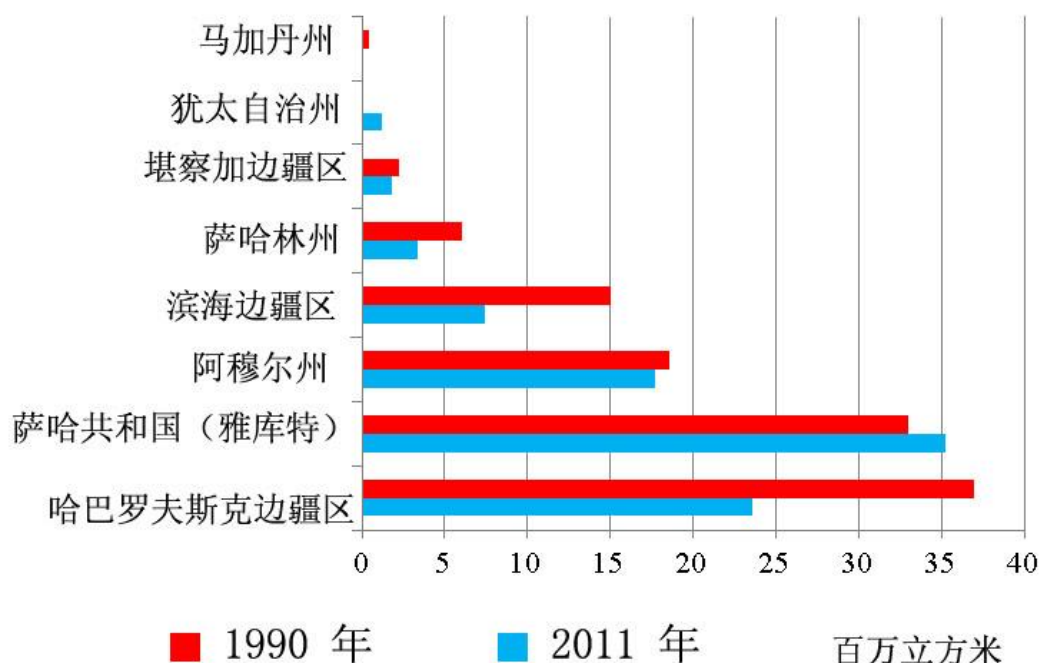


图1——远东联邦区各联邦主体采伐量的变化

商品林剩下的可用储备和有限的面积要求立刻改变开发战略。必须要扩大远东地区森林择伐的总比例不低于80%。否则，10-15年后所有用于工业开发的森林将会被皆伐。开阔空间面积的积累会引起森林火灾规模的加大并阻碍森林的天然更新。

远东地区具备所有转向选择性砍伐系统的条件。在保护森林环境和保障经过择伐区域的幼林进一步发展的各个生长条件下应用各种设备和技术砍伐森林积攒了丰富的经验[3]。

联邦预算机构《远东林业科学研究所》的研究表明：在以择伐为基础的坡度高于20°的地方进行树木砍伐可以利用自动电缆设备或者带校准上层结构的组建多级设备。国产电缆系统MJL-43的安装-拆卸费用较高，并且需要占用作业80%的时间，因此没能在远东地区得到广泛推广。而使用《OWREN》公司的自动电缆设备则在很大程度上改变了这种局面。轻量化的结构减少了设备搬移和安装时间。利用《OWREN》公司的自动电缆系统进行择伐、长期-渐进和交错-渐进砍伐既符合林业-生态需求，也符合经济需求[3、4]。

在使用带有校准上层结构的集材机（季姆别尔杰克-2618、忠季尔-608）进行树木砍伐和在坡度为21-30°进行交错-渐进砍伐时得到了很高的指标。在经过砍伐的林区随着高性能和全程机械化工作也保护了森林环境和可靠的森林修复。经过第二次砍伐的7-10年后也保障了整个砍伐区森林可靠的自然修复[4]。

在山坡上进行长期-渐进的砍伐和择伐时带有校准上层结构的收割机得到了广泛应用，保障了在森林环境最低破坏下的所有造林-生态需求的实现[3]。

在高达20°的斜坡上进行间伐是不适宜的，因为在使用普通的采伐设备——伐木机、收割机或者带有索具的拖拉机时，有进行择伐和长期-渐进砍伐的可能性。在遵守技术规律的前提下来保障幼树的完好性。定向砍伐、原木运输是半悬挂或者悬挂状态下的必要条件。开发砍伐后密度不低于0.3、圆木数量不低于400个/公顷的具有一定剩余的不同年龄的云杉和落叶-云杉混合林采用长期-渐进的砍伐方式是最有效的[3、4]。

在幼树和中年树形成时的试验-生产检测中采用化学方法照料森林不仅能提高劳动生产力，而且能提高措施的造林成效。使用阿尔波里西得（灭灌木剂）使中年树木护理劳动力消耗降低了25倍，使幼树的护理劳动力消耗降低了5-10倍，此时增加了护理的重复期限，降低了护理数量。化学护理的造林效益高于传统砍伐，因为这抑制了阔叶树种矮林的活动并完全消除了他们的根部竞争。在传统技术砍伐时由于树干砍伐和集材而不产生土壤和树木本身损坏对珍贵幼林来说特别重要。在很多情况下护理森林的化学方法减少了火灾危险、保护和修复了物种多样性，并且广泛运用到了现代化林业经济的实践中[5]。

在俄罗斯森林政策形成和俄罗斯加入世界贸易组织期间造林研究变得更加迫切。2012年9月在符拉迪沃斯托克举办了亚太经合组织（APEC）第二十四届部长级年度会议，会上重申了俄罗斯远东地区与亚太国家合作的战略重要性。远东地区和贝加尔的发展战略表明远东地区的自然资源利用将逐年增加[2]。在传统地区和未使用地区新的区域增长中心形成的情况下必须依据科学的环保技术和一些列受法律限制要求的规范性文件来开发森林资源和进行森林资源再生产，这些规范性文件标明了利用山林和采伐设备的技术能力。

ДЕНДРОФЛОРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ

Тимченко Н.А.,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

В дендрофлоре города Благовещенска представлены лесные, степные, горные и лугово-пойменные виды. Эколого-ценотический анализ показывает подавляющее превосходство лесных (74%), в первую очередь – лесных неморальных видов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГЕРБАРИЙ, ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД, КУСТАРНИКОВЫЕ РАСТЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ, СКВЕР

DENDROFLORA OF AMUR REGION AND ITS CHARACTERISTICS

Timchenko N.A.,

Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk

The article deals with the information about forest, steppe, mountain and meadow-water species represented in Blagoveshchensk dendroflora. The data of ecological analysis points out the preponderance of forest species

KEY WORDS: HERBARIUM, VEGETATION PERIOD, SHRUB PLANTS, RESEARCH, SQUARE

Зеленые насаждения городов относятся к одному из наиболее эффективных факторов оздоровления, повышения комфортности и эстетических качеств среды обитания. С развитием процессов урбанизации естественная природная среда в городах очень сильно изменяется, поэтому в городах лучше приживаются виды, приспособленные к недостатку влаги (ксерофиты), засоленности почв (галофиты), увеличивается доля нитрофильных (азотолюбивых) видов.

Дендрофлора, используемая в озеленении, выполняет санитарно-гигиенические, структурно-планировочные и декоративные функции [2].

Перед нами была поставлена цель – выявить состав, экологические особенности и перспективы использования дендрофлоры Амурской области в озеленении населенных пунктов.

Исследования и наблюдения проводились на территории Амурской области в естественных и нарушенных ценозах, а также на территории населенных пунктов в период с 2004 по 2010 год.

Объектами исследований являлись древесные и кустарниковые растения, а также лианы. Детальное обследование проводилось на объектах общего пользования, в городских парках; в скверах, уличных посадках, в насаждениях жилых микрорайонов, в окрестностях населенных пунктов.

Было собрано и обработано свыше 400 листов гербария, представителей дендрофлоры области. При выделении эколого-ценотических групп (ЭЦГ) и географических элементов (ГЭ).

Эколого-биологические исследования осуществлялись в вегетационный период.

Фенологические наблюдения за видами дендрофлоры проводились по «Методике изучения фенологии растений и растительных сообществ» И.Н.Бейдман (1974) [1].

Основными населенными пунктами, в которых проводилось изучение являлись административные центры: г.Благовещенск, г.Зея, г. Тында. Выбор мест исследования основан на существующем дендрологическом районировании территории области, по которому город Благовещенск относится к южному дендрологическому району (I), г.Зея – к центральному (II), г.Тында – к северному (III).

Аборигенная дендрофлора области (АБДФ) насчитывает 220 видов из 36 семейств и 80 родов, что составляет 12,5% от всей аборигенной флоры области. К адвентивной дендрофлоре (АДДФ), включая культурные виды, относится 38 видов или 14,7% от общего числа видов дендрофлоры. Число видов АДДФ приведено с некоторой степенью условности, т.к. в последние годы в различных коллекциях появляются и исчезают новые виды дендрофлоры. В качестве примера видов, появившихся в озеленении в последние годы, можно назвать *Forsythia ovata*, *Prinsepia sinensis*, *Louiseania triloba*, лианы рода *Parthenocissus* и некоторые другие.

Таксономический анализ аборигенной дендрофлоры показывает, что только 6 семейств имеют в своем составе 10 и более видов. Эти семейства насчитывают 144 вида (65,5%), три семейства включают в свой состав от 5 до 9 видов, 14 семейств – 2 - 4 вида и 13 семейств – 1 вид. Первые три наиболее крупные семейства дендрофлоры области: *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Ericaceae*, объединяют 111 видов и составляют половину всех видов (50, 5%).

Если рассматривать аборигенную и адвентивную дендрофлору, как единое целое, то на первое место в семейственно-видовом и семейственно-родовом спектрах со значительным опережением выходят представители *Rosaceae* (55 видов). Именно в этом семействе сосредоточено значительное число пищевых и декоративных видов, используемых человеком.

Анализ жизненных форм (ЖФ) аборигенной дендрофлоры области выявил значительное разнообразие и показал, что более всего в АБДФ представлены различные кустарники. Второе место занимают деревья, относительно хорошо представлены различные кустарнички и полукустарнички, в том числе

вечнозеленые. Слабее всего представлены стланцы, стланнички и лианы. Это обусловлено природными условиями территории и историей формирования аборигенной флоры. Для дендрофлоры области характерно наличие большого числа видов, имеющих несколько ЖФ, что отражает пластичность и длительный путь развития в постоянно меняющихся условиях существования этих видов.

Эколого-географический анализ проводился для АБДФ и АДДФ. Анализ аборигенных видов дендрофлоры области показал, что в ее составе наиболее представлены восточноазиатские виды (83 вида). Затем следуют виды с широким ареалом, которые в сумме насчитывают 84 вида (38%). Заметное число составляют виды, заходящие одновременно на территорию Восточной и Северной Азии (27 видов или 12,2%). Другие географические элементы гораздо слабее представлены в аборигенной дендрофлоре области.

Географический анализ адвентивных видов выявил несколько иную картину. Наряду с географическими элементами, отмеченными у представителей АБДФ, появляются другие географические элементы, отсутствующие у видов аборигенной дендрофлоры. К ним относятся: североамериканский (Сев-Ам), европейский (Ев); европейско-африканский элементы (Ев-Афр). К ним же принадлежат культурные виды (К), т.е. виды, для которых не выявлен естественный ареал (преимущественно виды гибридного происхождения).

Эколого-ценотический анализ показал, что в аборигенной дендрофлоре заметно преобладают лесные виды (60,6%), среди которых выделяются лесные неморальные виды. Второе место занимают горные виды (26,3%), затем следуют степные (10%) и лугово-пойменные виды (4%). Анализ эколого-ценотической приуроченности обнаружил уменьшение числа эколого-ценотических групп. Определение эколого-ценотической приуроченности для большинства адвентивных видов затруднено из-за достаточно длительного периода использования в озеленении и культуре, поэтому возрастает число видов, для которых определена только принадлежность к флористическому комплексу без дальнейшей детализации и появляются культурная ЭЦГ для видов, возникших в результате продолжительной селекции.

Проведенный анализ показал, что наиболее целесообразным является применение в озеленении видов с широким ареалом, именно эти виды обладают широкими адаптационными возможностями, поскольку распространены на больших территориях с различными климатическими условиями. Очевидно, что использование, например, декоративных восточноазиатских видов в условиях северных районов вызовет гораздо больше финансовых и материальных затрат, так как естественный ареал этих видов не распространяется на северные территории. Несомненно, что использование северных видов на территории южных районов также будет связано с дополнительными материальными затратами. Помимо общего ареала желательно учитывать распространение и численность вида на территории области, так как эти показатели прямо связаны с

доступностью материала для озеленения. С точки зрения эколого-ценотической приуроченности наиболее рациональным является использование в озеленении различных лесных видов, учитывая их преобладание в эколого-географических спектрах дендрофлор области, г.Благовещенска, г.Зеи и г.Тынды, а также господство лесной зональной растительности.

Данные показывают, что к новым условиям легче всего адаптируются адвентивные растения, чья эколого-ценотическая приуроченность близка или совпадает с господствующим типом растительности.

При интродукции растений ритм их развития изменяется и приспосабливается к новым условиям. В связи с этим одним из показательных методов оценки среды для жизни растений служит сравнительная фенология. Фенологические наблюдения, проведенные в процессе выполнения настоящей работы (2004-2010 гг.), а также имеющиеся материалы по фенологии растений Амурской лесной опытной станции показали, что крайние пределы фаз в отдельные годы сильно колеблются [3].

Фенологические наблюдения проводились за вегетативными и генеративными органами. На основании наблюдений за цветением декоративные растения по срокам цветения можно выделить 2 группы – весенняя (3 подгруппы, или волны) и летняя (3 подгруппы, или волны).

I. Весенняя группа

1 волна (подгруппа): *Forsythia ovata*, *Rhododendron dauricum*, *Louiseania tryloba*, *Ulmus*, зацветают в апреле-месяце.

2 волна (подгруппа): *Acer negundo*, *Prinsepia sinensis*, *Lonicera edulis*, *Padus asiatica*, *Pyrus ussuriensis*, *Crataegus dahurica*, *Armeniaca mandshurica*, *Cerasus tomentosa*, *Prunus ussuriensis* – первая половина мая.

3 волна (подгруппа): *Syringa*, *Caragana arborescens*, *C. ussuriensis*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Crataegus pinnatifida*, *Berberis amurensis*, - вторая половина мая.

II. Летняя группа

1 волна (подгруппа): *Spiraea media*, *Philadelphus tenuifolius*, *Atragene macropetala*, *Vitis amurensis*, *Acer ginnala*, *Amelanchier spicata*, *Phellodendron amurense* – первая половина июня.

2 волна (подгруппа): *Syringa amurensis*, *Tilia amurensis*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea salicifolia* – вторая половина июня.

3 волна (подгруппа): *Maackia amurensis*, *Lespedeza bicolor* – позднецветущие (конец июня, начало июля).

Проведенные наблюдения за созреванием плодов и семян позволили выделить следующие группы (по аналогии с цветением).

I группа (весенне-раннелетняя) – конец мая, начало июня: *Ulmus*, *Populus*, *Lonicera edulis*.

II группа (летняя) – июль-август: *Cerasus tomentosa*, *Betula platyphylla*, *Padus asiatica*, *maackii*, *Amelanchier spicata*, *Armeniaca mandshurica*, *Lonicera*

chrysantha, *L. ruprechtiana*, *L. tatarica*, *Crataegus daurica*, *Caragana arborescens*, *Prinsepia sinensis* и др.

III группа (осенняя) – в сентябре: *Tilia amurensis*, *Vitis amurensis*, *Schisandra chinensis*, *Berberis amurensis*, *Quercus mongolica*, *Juglans mandshurica*, *Philadelphus tenuifolius*, *Malus baccata*, *Euonymus maackii*, *Syringa*, *Crataegus pennatifida*, *Viburnum sargentii*, *Sorbus amurensis*.

Некоторые виды уходят в зиму с семенами: (*Physocarpus amurensis*, *Syringa*, *Fraxinus mandshurica*, *Philadelphus tenuifolius*, *Spiraea media*, *Acer negundo*, *Sorbaria sorbifolia*, *Pentaphylloides fruticosa*).

Состояние деревьев и кустарников в любых типах насаждений зависит от влияния на них целого ряда различных абиотических и биотических факторов. В урбанизированной среде техногенные воздействия в значительной степени усиливают негативное влияние биотических факторов на растения, сокращая срок их жизнедеятельности. С другой стороны, от жизненного состояния растений во многом зависит уровень комфортности проживания. Эти показатели можно использовать для обоснования устойчивости древесных видов к комплексу неблагоприятных факторов городской среды.

В процессе хозяйственной деятельности многие виды подвергаются антропогенной нагрузке, что ведет к сокращению численности их популяций вплоть до угрозы исчезновения некоторых видов.

В озеленении населенных пунктов области отмечено значительное число краснокнижных видов: 20 из 27 видов, включенных в Красную книгу Амурской области [4]. Помимо этих видов на территории области (по нашим данным) зарегистрировано 5 видов-интродуцентов, включенных в КК России (2008) (*Juniperus regida*, *Microbiota decussate*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Armeniaca mandshurica*, *Prinsepia sinensis*). Анализ полученных данных о видах дендрофлоры Амурской области, включая данные об их использовании в озеленении и сведения о состоянии коллекции дендрария ЛОС (160 видов), позволил предложить 222 вида, рекомендуемых для озеленения населенных мест области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдман, И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях / И.Н. Бейдман. - М.-Л.: АН СССР. – 1954. – 155 с.
2. Ганенко, И.Г. Зеленое строительство Дальневосточного края / И.Г. Ганенко // Зеленое строительство. – 1939. – №9-10.
3. Старченко, В.М. О флоре и растительности Зейско-Буреинской равнины / В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман // мат. III Междунар. конф. «Растения в муссонном климате». - Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2003а. – С. 133-138.
4. Старченко, В.М. Ландшафты и редкие растения урочища «Мухинка» Амурской области / В.М. Старченко, И.Г. Борисова // Растения муссонного климата: тез. докл. II междунар. конф. «Растения в муссонном климате». – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 26-27.

阿穆尔州木本植物区系和它的特点

季姆切恩科 娜.阿.

俄罗斯联邦国家教育高等职业技术学会远东农业大学

自 2004-2010 年在阿穆尔州自然生物群落和被破坏的生物群落中以及居民点 进行了一系列研究和调查。

曾收集和处理了该区域植物群中具有代表性的 400 多张植物标本。该调查是以玛雷舍娃、别什科娃和斯塔切恩科的研究工作为基础进行的同类生态植物与地理要素的选择。植物的拉丁文名称在斯.卡.切列帕诺娃的汇总表中都有记载。

在植物生长季节进行了生物-生态学研究。研究对象为树木和灌木植物，以及藤本植物。在一些公共设施、城市公园；小公园、街道种植、居民区种植以及居民点附近中进行了细节调查。

根据伊.尼.别伊德曼（1974）的作品《研究植物和植物群落的物候学方法》对植物群落物种进行了物候观测。

行政中心布拉戈维申斯克、结雅、腾达是进行植物群落研究的主要地区。研究地点是根据阿穆尔州现有的树木分区来选择的，布拉戈维申斯克市南部林木区（I）、结雅——中部林木区（II）、腾达——北部林木区（III）。

阿穆尔州本土树木植物群总计有 36 科和 80 属中的 220 种，占本州总本土植物群的 12.5%。外来树木植物群包括栽培品种有 38 种，或者说占树木植物群品种总数量的 14.7%。外来树木植物群的品种数量在一定程度上变得具有条件性，因为近年来在各种收藏中树木植物群的一些新品种在不断产生和消失。近年来以下树种经常作为模范出现在绿化中，如：卵叶连翘、扁核木、榆叶梅、藤本植物爬山虎和其他一些树种。

对本土树木植物群的分类分析表明：只有 6 个科在组成上有 10 个或是更多的品种。这些科一共有 144 种（65.5%），3 个科包含 5 到 9 个品种，14 个科包含 2-4 种，13 个科包含 1 个品种。阿穆尔州树木植物群中第一部分三个最大的科有：杨柳科、蔷薇科、杜鹃花科，他们结合了 111 种，占据了所有品种的一半（50.5%）。

如果把本土和外来树木植物群看作是一个有机整体，那么在科-种和科-属谱表中蔷薇科（55 种）遥遥领先占据第一的位置。正是在这个科中集中了大量人类食用和观赏种类。

对阿穆尔州本土树木植物群生命形式的分析发现了生命形式很大的差异性，这表明：本土树木植物群中最多的各种灌木。树木位居第二，各种灌木和半灌木相对来说较好，其中包括常绿植物。最后是偃松和藤本植物。这是由于区域自然条件和本土植物群的形成历史决定的。具有几个生命形式的大量树种是阿穆尔州树木植物群的特征，这表现出了这些树种在经常更换条件下的可塑性和漫长的发展道路。

对本土树木植物群和外来树木植物群进行了生态地理分析。阿穆尔州树木植物群的本土树种分析发现：在其组成中最多的东亚树种（83 种/37.6%）。其次是具有广阔分布区的树种，总计有 84 种（38%）。

亚洲东部和北部同时具有的树种占据明显的数量（27 种/12.2%）。阿穆尔州本土树木植物群中其他地理因素较弱。

对外来树种的地理分析可以总结出，与本土植物群的代表所占据的地理位置一样，都在一些地方缺少本土树木植物群品种。主要分布在北美、欧洲；欧洲-非洲地区。一些培育出来的树种也属于外来树种，也就是说，这些树种还没有确定自然分布区（杂交起源的主要品种）。

生态价值分析表明：在本土树木植物群中森林树种占明显优势（134 种/60.6%），其中包括不道义的森林树种 86 种。占据第二的是高山树种（56 种/26.3%），然后是草原（22 种/10%）和草地-河岸树种（9 种/4%）。生态分析发现生态植物组数量减少：由本土植物群中的 13 个生态植物组减少到了外来植物群中的 9 个。由于在绿化和培育中利用的时间较长，为大部分外来物种确定生态组是很难的，因此只能确定属于哪个植物区系而不再进行细分的树种数量有所增加，于是在继续培育的树种中没有出现培育生态组。

生态组和主要分布区数据见本土树木植物群生态-地理谱表。该表表明：在本土树木植物群中具有不同的生态和地理特性，但是最广泛的是森林树种。生态-地理表使特定地点的树种选择有了可能性，森林树种是树木植物群最有代表性的品种。

在布拉戈维申斯克的树木植物群中主要包括森林、草原、高山和草地-河岸物种。生态分析表明了森林树种的压倒性优势（102 种/74%），主要是森林不道德树种。布拉戈维申斯克市树木植物群的地域分析表明：其中具有 17 个地域性单元。在所有部分（本土物种、外来物种、引进物种）中东亚是数量最多的物种单元（69 种/50%）。

植物-生态-地理分析同时也在结雅和腾达市进行了 他们是 II 和 III 林木区。分析表明：无论是本土还是外来植物群的数量以及质量组成由南向北都急剧降低，这是由于严峻的气候条件造成的。布拉戈维申斯克的树木植物群是最丰富的，最贫瘠的是腾达。结雅处于中等状态。

进行的分析表明：在绿化中使用具有广泛分布区的物种是最适宜的，因为这些物种具有很强的适应能力，他们分布在具有不同气候条件的广阔领土上。很显然，在北方地区使用东亚装饰性物种会产生大量的财力和物力支出，因为这些物种的自然分布区不是在北方地区。毫无疑问，在南方地区使用北方物种也会产生额外的材料成本。除了分布地最好还要考虑到阿穆尔州物种的分布与数量，因为这些指标直接关系到绿化材料是否符合需要。从生态方面来看，考虑到森林树种在阿穆尔州布拉戈维申斯克、结雅和腾达在植物群生态-地理图表中的优势，以及森林植被的主要地位，在绿化中运用各种森林树种是最合理的，数据表明：生态特性接近或是符合植被主要类型的外来植物很容易适应新环境。

在引种植物的时候他们的发展周期在不断变化并适应新环境。由此物候比较是植物生长环境评估的主要指标之一。在执行本工作时进行了物候观测（2004-2010 年），根据物候阿穆尔森林试验站的现有材料表明：在个别年份数据有很大变化。

对生长器官和生殖器官进行了物候观测。以开花期的观察为依据，根据开花期限可以把观赏植物分为 2 组——春季组（3 个亚组，或者一波）和夏季组（3 个亚组，或者一波）。

I. 春季组

* 1 波(亚组): 卵叶连翘、兴安杜鹃、榆叶梅、榆树...，在四月份开花。

*2 波 (亚组): 复叶槭、扁核木、蓝靛果忍冬、稠李、秋子梨、光叶山楂、东北杏、毛樱桃、东北李——在五月上旬开花。

*3 波(亚组): 紫丁香、树棉鸡儿、雀斑党参、白毛金露梅、山楂、黄卢木——五月下旬开花。

II. 夏季组

*1 波 (亚组): 绣线菊、薄叶山梅花、铁线莲、山葡萄、茶条槭、唐棣兰香、黄檗——六月上旬开花。

*2 波 (亚组): 暴马丁香、紫椴、珍珠梅、绣线菊——六月下旬开花。

*3 波 (亚组): 朝鲜槐、胡枝子——开花较晚（六月末、七月初）。

对果实和种子成熟的观察让我们把物种分为以下几类（与开花类似）。

I 组 (春季-夏初) ——五月末、六月初：榆属、杨属、蓝靛果忍冬。

II 组 (夏季) ——七八月：毛樱桃、白桦、稠李、金银忍冬、唐棣兰香、东北杏、金花忍冬、*L. Ruprechtiana*、新疆忍冬、光叶山楂、树棉鸡儿、东北扁核木等等。

III 组(秋季) ——九月份：紫椴、山葡萄、五味子、黄卢木、蒙古栎、胡桃楸、落叶山梅花、山荆子、白杜、丁香属、山楂、鸡树条荚蒾、黑水花楸。

一些树种带着种子入冬：（风箱果、紫丁香属、水曲柳、细叶梅花、欧亚绣线菊、复叶槭、珍珠梅、白毛金露梅）。

布拉戈维申斯克（51 种）、结雅（17 种）和腾达（9 种）物候观测数据见表格。根据开花、结果或者叶子变黄时的高度装饰性、可以从这些数据中选出一个绿色植物品种组合，同时考虑到物候阶段的持续时间和景观格局的连续性可以在景观设计中利用树木灌木植被。

各种类型植物中树木和灌木的状态取决于一些不同的非生物和生物因素对他们的影响。在城市环境中人为因素在缩短植物寿命的同时，很大程度上也加大了对植物生物因素的负面影响。另一方面，居住的舒适程度在很多方面取决于植物的生命状态。这些指标可以作为树种对城市不利环境因素保持稳定性的依据。

在经济活动过程中很多物种遭受了人为压力，这导致了一些物种数量减少甚至濒临灭绝。濒危树种遭受的危害等级评估以下列尺度为依据：

- *一般分布区和在阿穆尔州的分布；

- *树种群数量和他们的总数量；

- *生态构造；

- *保护区存在的树种；

- *经济价值。

不同职级红皮书的出版和实行是保护稀有和濒危物种的现实方法之一。阿穆尔州红皮书（2009）包含 27 个树木植物群树种，这些树种在有限的地区生长（1-2 个联邦共和国）。

在阿穆尔州居民点的绿化中标记有大量红皮书树种：包含在阿穆尔红皮书 27 个树种中的 20 个。阿穆尔州除了这些树种（据我们的数据了解）还注册了 5 个包含在俄罗斯红皮书（2008）中的引进物种（刺柏、胡柏、杜鹃、东北杏、东北扁核木）。得到的信息证明，绿化是保护稀有树种的现实方向。

对阿穆尔州树木植物群树种数据（包括他们在绿化中的应用数据和林业试验场（160 种）植物园树木状态信息）的分析需要提出一个树种列表（222），这份列表中包括阿穆尔州居民点绿化建议使用的树种。这个列表中应标明生命形式、适合利用这种树种的植物园区和在种植中的应用特点。

结论

1. 阿穆尔州本土树木植物群总计有 36 科中的 220 种和 80 属，外来树木植物群——13 科中的 38 种和 29 属。本土树木植物群中最大型的科是杨柳科（42 种）、蔷薇科（41 种）、杜鹃花科（28 种），占树种总量的 50.5%，外来植物群中最大型的科为蔷薇科（14 种/38.9%）和杨柳科（5 种/13.2%）。在树木植物群的组成中有 23 个生命形式，其中各种灌木和树木占优势。

2. 阿穆尔州树木植物群本土树种的地理分析分出了 14 个地理区域，其中最多的是东亚树种（83 种/37.6%），其次是具有广阔分布区的树种（84 种/38%）。在外来树木植物群中占优势的也是东亚地区树种（19 种/47%）；发现有新地理区域树种现象，主要为北美区域树种（6 种/15%）。

3. 生态构造分析表明：在本土树木植物群中的 13 个生态区域中有 4 个植物区系具有代表性，其中森林树种占优势（134 种/60.6%），特别是森林不道德树种（86 种）。外来树木植物群中森林树种占优势的 9 个生态区域占是其代表（21 种/55%）。

4. 本土和外来树种的成活率分析表明：那些分布区和生态区域符合居民点地理特征和气候的树种最容易适应城市环境，生态地质构造和纬向因素起着一定的作用。居民点的绿化最好选择森林树种，因为在树木植物群中对这种带各种生命形式的树种具有广泛的选择性。

5. 根据物候观测分为 3 个树叶凋落组（早期树叶松开、中期树叶松开、晚期树叶松开）和 3 个开花组（树叶松开前、与树叶松开同时、树叶松开后）。根据装饰植物的开花时间分为 2 组：春季（3 个亚组）和夏季（3 个亚组）。根据果实和种子的成熟期分为 3 组：春季-夏初组（五月、六月初）、夏季组（七月-八月）、秋季组（九月）。

6. 得到的物候数据和图表使我们能够根据不同发展阶段（开花、结果、叶子变黄）的高度装饰性选出用于阿穆尔州各居民点绿化植物的品种组合。

7. 在积极和消极绿化中正在使用包含在阿穆尔州红皮书中的本土树木植物群中的 20 个（27 种中的）树种和 5 个包含在俄罗斯红皮书中的引进树种，这证明了通过绿化来保护红皮书树种的现实性。

8. 以得到的数据为基础，包括实地考察，汇总了一个为在阿穆尔州各绿化种植区域使用的由 222 个树种（本土和外来树种）组成的表格。

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ УРБОЭКОСИСТЕМ

Е Чжи,
проректор Академии лесного хозяйства КНР, г.Харбин

В статье рассматриваются аспекты создания в городских ландшафтах фитоценозов, близких к природным на основе принципов натурфилософии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: УРБАНИЗАЦИЯ, ЛАНДШАФТ, ЭКОСИСТЕМА, СОЗДАНИЕ ГОРОДСКОГО ЛЕСА.

CURRENT ISSUES OF CREATION THE URBOECOSYSTEMS

Ye Zhi,
vice-rector of the Forestry Academy of China, Harbin

The article discusses the aspects of plant communities in urban landscapes that are close to natural and based on the principles of natural philosophy.

KEY WORDS: URBANIZATION, LANDSCAPES, ECOSYSTEM, CREATION OF URBAN FOREST

В последние годы, в связи с высокими темпами урбанизации, численность городского населения в Китае резко возросла. По состоянию на конец 2012 года городское население Китая – 712 000 000 человек, что составляет 52,57% от общей численности населения. Сравнивая уровни урбанизации Китая и развитых стран, можно отметить значительный разрыв: численность городского населения Китая в два раза больше всего населения США, в ¼ раза больше населения 27 стран Европы. В ближайшие десятилетия уровень урбанизации в Китае будет в среднем увеличиваться на 0,8% и постепенно к 2030 году ожидается повышение уровня примерно до 65% и до 75% к 2050 году. К этому времени процесс урбанизации в Китае будет завершен. Одновременно это означает, что в ближайшие 30 лет Китай будет иметь 400 миллионов человек в городе. Новое городское население будет в два раза больше всего населения США, в три раза больше населения России и в шесть раз больше населения Франции. Увеличение темпов урбанизации, быстрый рост городского населения приводят к идее создания городских экосистем, что является важным моментом государственного управления.

В настоящее время научные исследования и практический опыт местного правительства пришли к идее создания в городских ландшафтах фитоценозов,

близких к природным. Его основная философия находит свое отражение в шести областях.

1. Приближение к природе

Говоря простыми словами, мы должны учиться у природы. Хотя человек является создателем, но не таким как сама природа. Используя научные слова, можно сказать, что смысл заключается в использовании искусственных средств для создания городских лесов в соответствии с внутренними законами природных экосистем. При создании искусственных лесных насаждений мы учитывали три аспекта:

Во-первых, для создания ощущения близости к природе, модель пейзажа не должна быть слишком искусственной. Здесь мы должны обратить внимание на предотвращение трех проблем: во-первых, мы должны предотвратить чрезмерное формирование. При создании городских экосистем мы не должны допустить изометрических проблем, возрастная структура фитоценозов должна быть представлена растениями относящимся к разным поколениям, чтобы создать благоприятную среду для обитания животных.

Мы также должны предотвратить проблему чрезмерного уплотнения. Сейчас этот вопрос стоит очень остро, часто в средствах массовой информации мы слышим о сжигании миллионов тонн листвы. Проблему образования большого количества опада необходимо решать, так как это может приводить к поверхностному уплотнению.

Между тем поверхностное уплотнение приводит к плохой аэрации почвы, снижению темпов органического синтеза, замедлению процессов разложения и круговорота питательных веществ, снижает способность здорового роста деревьев. Необходимо предпринять меры для уменьшения негативного влияния и последствий.

Во-вторых, чтобы быть ближе к природе, необходимо отбирать разнообразные растения, отличающиеся по форме (габитусу), окраске листвы для построения многоуровневых, многоцветных фитоценозов.

В «Государственных критериях оценки качества лесов города» городские лесные деревья четко определены как природное богатство. Площадь под древесной растительностью на озеленяемых территориях должна занимать более 80% , при этом доля каждого вида деревьев не может превышать в структурах фитоценоза 20%.

В-третьих, необходимо придерживаться принципов рационального использования и охраны природы, чтобы ослабить помехи для управления экосистемой. Например, в городских парках таких стран, как Канада, Россия, Соединенные Штаты и т.д. есть много гнилой древесины, в результате увеличивается процент микробной пищи. Это создает естественную экологическую среду обитания. Цель нашего управления – сделать процесс смены экосистемы похожим на естественный.

2. Городские и сельские интеграции, планы и концепции строительства

Экосистема не разграничивается на городскую или сельскую, интеграция городского и сельского экологического строительства основана на их развитии. Если мы сосредоточимся на создании городской экосистемы, игнорируя при

этом сельские районы, то наши городские экосистемы можно назвать лишь островом, но никак не системой. Таким образом, при строительстве городских лесов, городские и сельские районы должны рассматриваться вместе. При этом хорошо учитывать три аспекта.

Первый аспект – планирование. Современные тенденции развития городов показывают, что городская инфраструктура – это не просто в традиционном смысле структура транспорта, жилья и других сфер пространства, она должна включать лес (в качестве основного вида зеленого насаждения) и воду. Развитие городских лесов в Китае происходит быстро, благодаря своей научной направленности, городские леса составляют важную часть городской инфраструктуры, являются единым элементом при планировании и строительстве. В процессе планирования мы должны взаимно интегрировать сельские и городские экосистемы, и их использование должно рассматриваться совместно.

Второй аспект – инвестиции. Изменить вид старого города возможно муниципальными инвестициями, необходимы инвестиции и в сельские экосистемы. Для создания интегрированных лесов городов и поселков нужны единые муниципальные инвестиции.

Третий аспект – управление. Создание городских и сельских экосистем должно рассматриваться вместе. Многие места, где раньше располагались леса, принадлежали городскому управлению садами и парковыми зонами, сельскому управлению лесного хозяйства. При создании городских лесов обнаружилось много недостатков. Мы выступаем за создание механизма, где только одно Управление контролирует всю структуру, чтобы соблюдалась концепция единства городского экологического строительства.

3. Гармоничное сочетание, система создания макета

Несомненно, что когда мы участвуем в городском строительстве леса, мы подчеркиваем основную и важную роль лесов и деревьев. Итак, как в городском управлении подчеркнуть роль леса? Наше здание находится в центре городского леса, где городское озеленение достигает 40%, зеленой зоны на душу населения приходится более 11 квадратных метров. В то же время, при строительстве зданий необходимо было обеспечить равномерное распределение городских зеленых зон для отдыха.

Чтобы реализовать эти требования, при строительстве мы, согласно национальным традициям Китая, предложили макет системы «пять соединяющих», а именно: реки и леса, городские леса, тропинки и деревья возле зданий. Создание «пяти соединяющих» позволит лесу быть в зависимости от города, а городу зависеть от леса. Так называемая взаимная поддержка, является предпосылкой для создания условий взаимного развития.

4. Местные условия, определение характеристик

При создании городских лесов нужно учитывать опыт и управление процессом. При отведении и разработке какого-либо места для городских лесонасаждений, необходимо исходить из условий местного экономического и социального развития, климата, географического и культурно-исторического насле-

дия, расположения городской дороги. Здесь мы хотим подчеркнуть три условия:

1) необходимость адаптации к местным климатическим особенностям. Нужно знать, насколько дерево сможет приспособиться к условиям. Это может обеспечить его экологическую безопасность, уменьшить риск.

Например, вечнозеленый камфорный лавр, произрастающий к югу от Янцзы, в настоящее время преобладает в городском строительстве лесов вдоль этой реки. В отдельные годы сильные ветры и морозы могут повреждать деревья и последствия могут быть катастрофическими.

2) благоприятное месторасположение. При создании искусственных ландшафтов должен учитываться рельеф местности (горы, реки). Городские леса должны защищать водоемы.

Водно-болотные угодья должны быть гармонично вписаны в каждый уголок города, образуя сочетания природных ландшафтов лесных и водных экосистем. Таким образом, в городском строительстве леса мы должны настаивать на создании природных комплексов, включающих и леса и водно болотные ресурсы.

3) знание гуманитарных наук. Традиционная культура Китая уходит своими корнями в культуру леса, где весь мир: горы, вода, цветы, трава, деревья, давали китайской нации жизнь души и безграничную жизненную силу. Китайская культура леса для китайской нации – это соединение идей, мыслей и идеалов богатого культурного наследия. Культурное наследие и городские леса способствует укреплению процветания гармоничного развития человека и природы отношений, способствует повышению экологических универсальных этических норм. Таким образом, в соответствии с местным культурным наследием, строительство городского леса не может противоречить местным культурным традициям.

5. Концепция служения народу

Мы занимаемся строительством городского леса, обеспечиваем жителей города с экологической точки зрения. Мы подразумеваем, что как молодые, так и старые, независимо от иерархии, могут пользоваться гражданским правом посещения любых мест лесонасаждения. В Германии существует лесное законодательство, в котором сказано, что в Германии есть частные, государственные леса, леса на территории церквей и независимо от того, кому принадлежит лес, люди имеют право заходить туда и отдыхать. Китай изменил лесное законодательство и я хочу обжаловать это изменение. По моему мнению, городские леса в лесопарках, городских парках и зеленые насаждения, должны быть свободными и открытыми для общественности как можно больше. Городские структуры планирования и управления лесами должны рассмотреть вопрос о предоставлении большинству жителей возможности пользоваться правом свободного посещения лесов (речь идет о праве на чистый воздух, благоприятную природ-

ную среду, эстетическое наслаждение – то, что мы и называем экологическими функциями леса).

6. Необходимо обратить внимание на эффективность

В настоящее время во многих городах Китая все больше и больше внимания уделяется созданию городских лесов, в эти проекты вкладывается больше денег по сравнению с простым озеленением. При строительстве городских лесов мы руководствуемся "двумя законами" и "тремя положениями".

«Два закона»: один – это развитие экономического и социального права, другой – это право на создание экосистемы. Эти два закона не должны нарушаться. Сейчас мы посещаем некоторые города, где стало известно, что в них нарушаются законы природы и законы экономического и социального развития.

«три положения»: Во-первых, участвуя в любой деятельности, нужно придерживаться долгосрочной перспективы, научного планирования и поэтапного действия. Во-вторых, не следует высаживать деревья бесконтрольно, иначе они могут нарушать целостность экосистем и уничтожать их оригинальность. Именно поэтому созданием городских экосистем должны заниматься специалисты. Зачастую создание таких систем – это сложный технологический процесс. Например, необходимо произвести правильную подрезку растений, чтобы ингибировать процессы транспирации.

Не всегда растения, которые подходят для сельской местности в культурном и историческом смысле могут быть применимы для городского ландшафта.

Это шесть принципов натурфилософии создания городских лесов, которые должны реализоваться на практике и которые продолжают совершенствоваться.

师法自然 建设近自然化的城市森林生态系统

叶智,
中国林科院副院长 教授 叶智

近年来,中国城镇化快速发展,城镇人口数量迅速增长。截止2012年底,中国城镇人口总量达到 7.12亿,占到了全国总人口的 52.57 %。虽然中国城镇化率与发达国家还有一定差距,但中国城镇人口的总量已为美国人口总数的 2倍,比欧盟27国人口总规模还要高出1/4。未来几十年内,中国城镇化率还将以年均0.8%左右的速度不断递增,到2030年有望达到65%左右,到2050年达到75%左右,由此中国也将基本完成城市化过程。同时,这也意味着未来30年内中国还将有4亿人口进入城市,这种新增城市人口数量又将是美国人口总数的1倍多,是俄罗斯的3倍,是法国的6倍。在城

市化进程加速推进，城市居民迅速增长的形势下，用什么理念去建设城市生态系统，建设一个什么样的生态系统是摆在各级政府面前的一个十分重要的问题。

目前，从学术界的研究和地方政府的实践来看，主要的选择是建设近自然化的以森林和树木为主体的城市生态系统，其基本理念体现在六个方面。

1. 师法自然，接近自然的理念

用通俗的话讲就是向自然学习。用古人的话讲是“以人为之力，行天然之事”，“虽为人作，宛若天成”，虽然是人建造的，但就像大自然打造的一样。用科学的话讲，就是要用人工的手段，按照自然生态系统的内在规律去建设城市森林。我们建成的森林生态系统，叫自然人工林或者人工自然林。这里面有三个方面的要求：

首先，景观形态要接近自然，不能过于人工化。这里要注意防止三个方面的问题：一要防止过度的整齐划一。整齐划一一定不是自然的，自然的一定是错落有致的。所以我们过去在搞城市生态系统建设过程中，往往犯同龄化、等距化的错误。我曾经请教过一个院士，为什么同龄化、等距化有问题？他说同龄化不能形成代际结构，也就不能形成植物群落；等距化对有些动物来讲就是一面墙，动物的迁徙和栖息都会受到影响。二要防止对地表进行过度的硬化。现在地表硬化的问题非常突出，新闻上曾经播过很多遍关于城市树叶的处理，几百万吨需要燃烧。为什么有这么多叶子需要处理？就是因为我们对地表进行过度的硬化。同时，地表硬化会使土壤通气性变差，微生物减少，有机物合成、分解和养分循环能力降低，影响树木健康生长。三要防止对植物进行过度修剪，剪掉的是植物的生态功能。

其次，树种选择和配置要近自然，构建多层次、多色彩、多样性、本地化、组团状的植物群落。我们在《国家森林城市评价指标》中明确规定城市森林树种要自然丰富，植物要以乡土树种为主，乡土树种数量要占到城市绿化树种使用总量的80%以上，城区某一个树种的栽植数量不超过树木总数量的20%，郊区森林植物群落要实现自然演替，其自然度不应低于0.5。

第三，坚持管护方式要近自然，对生态系统的管理应该是弱干扰制。如加拿大、俄罗斯、美国等国家的一些城市森林公园里有很多的腐朽木是不去清理的，产生的微生物就可以增加生物链，形成一个近自然的生态环境。我们的管理目标，是让生态系统进入一个自然演替的过程。

2. 城乡一体，统筹建设的理念

生态系统是没有城乡界限的，城乡生态建设一体化是城乡发展一体化的基础。如果我们着力打造城市生态系统，而忽略农村，那么我们这个城市生态系统也只能叫做生态岛，不能叫系统。因此，搞城市森林建设，必须把城乡放在一起考虑。主要是在三个方面搞好统筹。

第一个方面是规划一体。现代城市发展趋势表明，城市基础设施建设不仅仅是传统意义上交通、住房等灰色空间的扩展，还应该包括以森林、水为主体的绿色空间、蓝色空间建设。中国城市森林的快速发展，得益于其对城市森林的科学定位，即把城市森林作为城市基础设施重要组成部分，进行统一规划建设。因此，在规划中，要把农村的生态系统和城市的生态系统相互融合，在理念上、在树种的选择和使用上、在规划形态上将其放在一起考虑。要将城市森林作为城市基础设施，纳入城市总体规划。

第二个方面是投资一体。改变过去那种城市由市政投资、乡镇自己投资的二元结构，把城市、乡镇的森林建设投资统一纳入市政投资考虑。

第三个方面是管理一体。就是把城市和乡村的生态建设放在一起考虑。过去很多地方森林的管理都是城市由园林局管、乡镇归林业局管，在森林城市建设中，这种体制的弊端越来越明显。我们主张建立一种超越部门的管理机制，使城乡生态建设理念相统一。

3. 和谐相融，系统布局的理念

毫无疑问，我们搞城市森林建设，强调的主体是森林和树木。那么，如何在城市布局中突出森林的作用呢？我们在森林城市建设中设定了几个重要门槛，比方说，城区绿化覆盖率要达到40%以上，人均公园绿地面积要达到11平方米以上，街道树冠覆盖率要达到25%以上，地面停车场乔木树冠覆盖率要达到30%以上，乔木栽植面积要占到绿地面积的60%以上等等。与此同时，我们还在森林城市建设中强调要实现城区休闲绿地的均匀分布，规定市民出门500米要有休闲绿地，每一个城市郊区至少要有5个面积在20公顷以上的大型郊野公园。

为了让这些要求得以实现，我们在实际建设中，还进一步结合中国的国情提出了“五个相依”的体系布局，即：林水相依、林路相依、林城相依、林居相依、林村相依。做到“五个相依”，森林就会在相依中走进城市，城市也会在相依中拥抱森林。我们的相依不是简单的、一般的概念，包括三个方面的内涵。所谓相依就是共为主体的关系，将森林作为城市有生命的基础设施，不是处于从属地位，而是与水、路、城、村、居共为主体，是一并规划一并建设的关系，而不是有缝就插无缝就不插的关系；所谓相互支撑，就是互为前提，各自为对方的发展创造条件。这有很多实际的例子。比如我们很多开发区、新区建设，都是先种树、后盖楼，我想这种理念就比较先进；所谓相依就是相互融合，你中有我、我中有你，在相互促进中共同发展。

4. 因地制宜，突出特色的理念

在城市森林建设的管理过程中我们始终强调，森林城市建设的经验是可以相互借鉴的，但是森林城市的模式是不可以相互复制的。每一个地方的森林城市建设，都要从当地的经济社会发展水平、气候地理特点和文化历史传承出发，走本地化的森林城市建设之路。这里我们要强调三个方面：

一要顺天时。就是搞森林城市建设，要顺应当地的气候特点。要按照适地适树的原则，尽可能应用乡土及野生树种，保证生态安全，降低安全隐患。例如，香樟是我国长江以南常绿树种，目前在长江中下游沿岸的城市森林建设中，香樟数量使用比例过大，且截干较低，幼枝分枝较多，很容易造成风害和雪灾，若遇到几十年一遇的寒流，香樟的冻害将难以避免，其后果不堪设想。

二要顺地利。顺地势、顺山势而为，顺水势而为，不要搞大规模的人工景观。成熟的城市森林生态系统应当是整个城市掩映在森林和树木之中，河岸森林植被得到了很好保护，森林、湿地非常和谐的镶嵌在城市的各个角落，形成了林水结合的自然景观生态系统。因此，在城市森林建设中，要坚持近自然林的营造和管理，注意保护原生森林植被和湿地资源，顺势植绿治水，突出城市森林的自然性，而不能大搞人工化景观。

三是要顺人文。中国众多的传统文化植根于森林文化之中，世界上没有哪一个民族像中华民族那样，在对于山、水、花、草、树、木的赞赏、比拟、审美之中，赋予它们以活的灵魂和无限的生命力，中国森林文化沉淀着中华民族情感、观念、思维 and 理想等深厚的文化底蕴。博大精深而又地方特色浓郁的森林文化也极大地丰富了森林城市建设的人文内涵，城市森林文化的传承与繁荣有利于增进人与自然协调发展的关系，有利于提升全民的生态道德水平。因此，要依照当地的文化遗产，来搞当地的森林城市建设，不能违背当地的文化传统。

5. 以人为本，服务群众的理念

城市化地区的森林资源，其主导功能随着城市环境和居民需求的变化而不同于一般的森林。我们搞森林城市建设，就是为这个城市的居民提供普惠式的生态观。普惠式，就是无论老幼、无论尊卑都能享受到的，为广大居民服务作为最根本出发点、落脚点。这里我们要求要在可进入上下功夫，进入森林是公民权利。德国就把进入森林写入了森林法。德国的森林有教会森林、有州森林、有私有林，但是无论哪种森林，人们都可以进入。因为森林法中明确写明，进入森林是公民的权利。我们国家正在修改森林法，我也在呼吁要把这句话写进去。因此，森林城市中的森林公园、城市公园和绿地，都应该尽量向市民免费开放，这也是我们森林城市建设40项指标中的一项指标。所以，我们在森林城市建设规划的时候、管理的时候，都要考虑让居民进入，让森林的生态功能能够更直接的为广大居民服务，要使公众对森林城市建设的支持率和满意度都达到90%以上。

6. 尊重科学，注重实效的理念

目前，中国的很多城市对城市森林建设越来越重视，各地投入了大量的资金建设了一大批森林绿地，但其中也出现了一些值得注意的问题，比如说运动式城市森林建设倾向。所以，我们在森林城市建设中强调要尊重“两个规律”，做到“三个不搞”。

“两个规律”：一个是经济社会发展规律，另一个是生态系统建设规律，这两个规律都不能违反。我们现在有些城市搞运动式推进是教训，他们违反了自然规律，违反经济社会发展规律。

“三个不搞”：一是不搞运动式推进。要坚持着眼长远，科学规划，循序渐进。二是不搞大树进城。大树进城有三个方面不利因素，第一，大树进城往往是破坏一个生态系统来建设城市生态系统。对于城市森林建设来讲，我们是搞市域范围内的生态系统建设。若将一棵树移动位置，毫无意义，却破坏了原有的生态系统。第二，在技术上是不可行的。大树进城往往要截顶，为什么要截顶呢？因为不截顶，树叶的蒸发量很大，移植后不能成活，截顶可以抑制蒸发量。第三，尤其是从农村移植到城市的树更加反对，因为在农村一棵树是承载着文化历史内涵的。若将树移植到城市，其文化历史内涵荡然无存。三是反对超财力建设，我们不主张举高债务搞森林城市建设，要量力而出。

以上是森林城市建设六个理念，这是在实践中总结的，也可以在实践中不断完善。

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ
RATIONAL FOREST MANAGEMENT
AND REFORESTATION
森林的合理利用和再造**

УДК 582.475.2(470.4)

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Володькин А.А., Володькина О.А.,
Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, г. Пенза, Россия

Приводятся данные о распределении площадей культур лиственницы по типам леса, об изменении их продуктивности в зависимости от типов условий местопроизрастания, состава лесных культур лиственницы, видового богатства биоценоза в условиях Пензенской области. Приведено сравнение и динамика запасов участков чистых и смешанных культур лиственницы в зависимости от типов лесов и долевого участия в составе лиственницы и возраста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ, ЗАПАС, ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСОВ, ГРУППЫ ТИПОВ ЛЕСОВ

EXPERIENCE OF GROWING LARCH IN THE MIDDLE VOLGA

Volodkin A.A., Volodkina O.A.,
Penza State Agricultural Academy, Penza, Russia

The article contains data on the distribution of areas under larch crops according to forest types; on changes in their productivity according to the types of growing site conditions, composition of larch plantations and specific diversity of biocoenosis in the Penza region. The article also gives a comparison and data on reserve dynamics of pure and mixed larch crop sections according to the forest types, quota of larch types and tree age.

KEY WORDS: SOFTWOOD BREEDS, THE RESERVE, FOREST PRODUCTIVITY, GROUPS OF FOREST TYPES

Лиственница является одной из наиболее ценных хвойных пород, используемых для интродукции в условиях Пензенской области на протяжении более 100 лет. Значительно возрастает ее роль при лесоразведении, озеленении населенных пунктов в условиях лесостепной зоны, где лиственница, как порода, приспособленная к засушливым условиям, формирует устойчивые и долголетние насаждения [1].

Нами был проведен анализ опыта выращивания лесных культур лиственницы, как чистого, так и смешанного состава, на площади 278 га в группах типов леса – липовый (Лп), орляково-разнотравный (Орт) и снытьево-разнотравный (Снрт), снытьевый (Сн), травяно-мшистый (ТМШ). Установлено,

что лесные культуры лиственницы с 10 единицами главной породы встречаются только на 44% площади, занятой культурами лиственницы. Остальные площади представлены смешанными насаждениями с примесью сосны обыкновенной, дуба черешчатого, березы бородавчатой, липы мелколистной, ясеня обыкновенного. Значительные площади культур лиственницы произрастают в группах типов леса липовый, орляково-разнотравный и снытьево-разнотравный (рис.1).

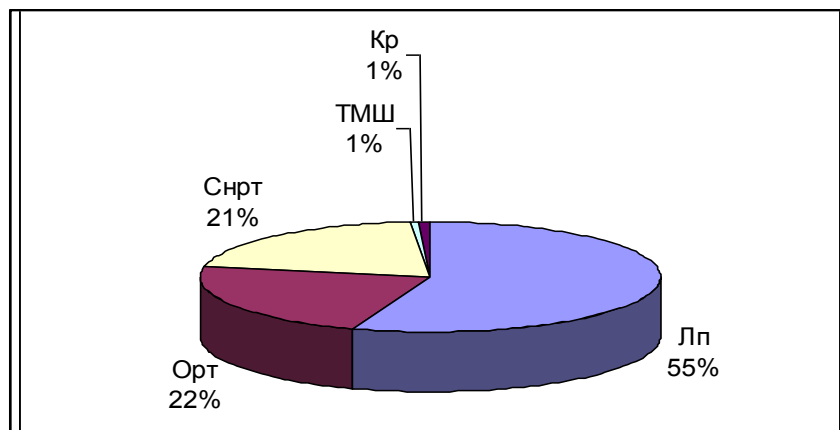


Рис. 1. Распределение площадей культур лиственницы по типам леса

Проведенный анализ сравнения запасов древесины в чистых культурах лиственницы в возрасте 50 лет показал, что наибольшую продуктивность имеют культуры в группе типов леса дубрава снытьевая – 253,5 м³ на 1 га при относительной полноте древостоя 0,73. Сравнительный анализ запаса в пересчете на полноту 1 показал, что в 50-летних чистых культурах лиственницы максимальный запас древесины формируется в снытьевом и орляково-разнотравном типах леса (рис. 2).

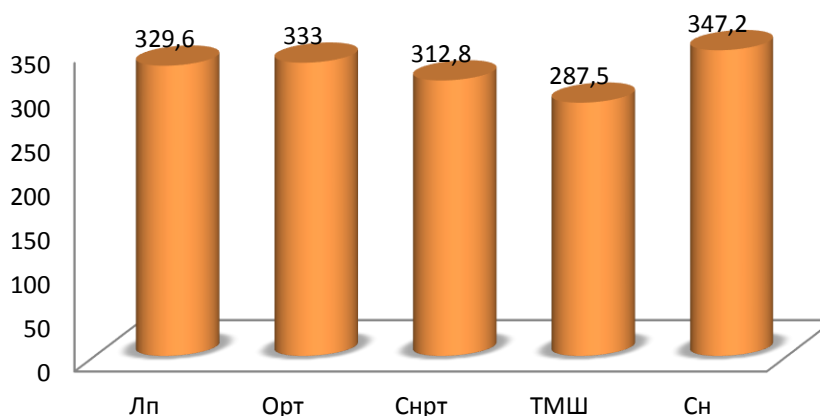


Рис. 2. Запас чистых лиственничных насаждений 50-летнего возраста (м³/га) в различных группах типов леса при полноте 1

Наиболее интенсивный прирост биомассы происходит в культурах лиственницы в период достижения ими сорокалетнего возраста. В смешанных культурах прирост идет более интенсивно (рис 3).

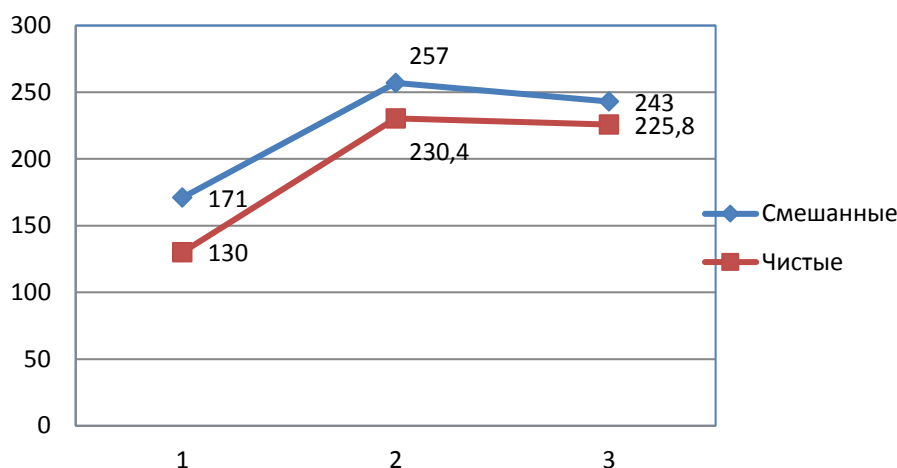


Рис. 3. Изменение запаса чистых и смешанных культур лиственницы (м³/га) по возрастам в период от 30 до 50 лет

Однако к 50 годам в чистых культурах лиственницы общий запас становится выше по сравнению со смешанными насаждениями во всех типах леса, за исключением типа леса снытьево-разнотравный (рис 4).

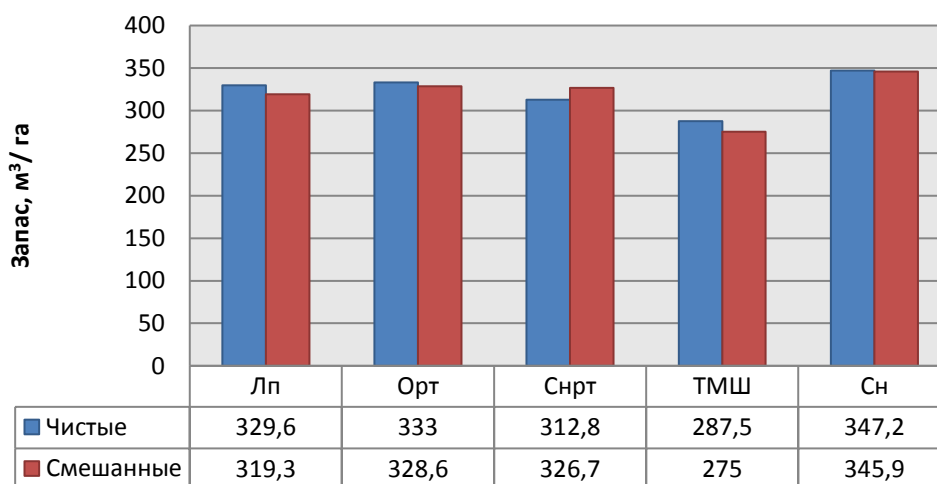


Рис. 4. Сравнение запасов чистых и смешанных культур лиственницы в возрасте 50 лет при полноте 1

Средний запас чистых насаждений лиственницы составляет 322,0 м³, смешанных – 319,1 м³. При этом необходимо учесть, что если доля лиственницы в смешанных насаждениях в среднем составляет 8 единиц, то запас деревьев лиственницы составит 255,3 м³.

Сравнение продуктивности деревьев лиственницы в лесных культурах показало, что наибольший запас ее в пересчете на абсолютную полноту 1 сформировался в типе леса снытьевый, в типе условий местопроизрастания груды свежие соответственно в чистых культурах 347,2 м³ и в смешанных 345,9 м³. В указанном типе леса продуктивность лесных культур лиственницы выше по сравнению с другими типами леса. Это связано с тем, что груды характеризуются высоким почвенным плодородием с мегатрофным составом травянистой

растительности [3]. Видовое богатство биоценоза и его видовая насыщенность обуславливают значительное биологическое разнообразие и устойчивость лесного сообщества (табл. 1).

Таблица 1

Изменение запаса в смешанных насаждениях лиственницы в возрасте 50 лет

Количество единиц лиственницы в составе	Запас на 1 га, м ³		Высота, м		Диаметр, см		Полнота	
	типы леса							
	ЛП	Сн	ЛП	Сн	ЛП	Сн	ЛП	Сн
6	235,0	-	21,0	-	19,0	-	0,7	-
7	220,0	-	20,0	-	19,5	-	0,67	-
8	224,3	255,4	19,5	22,2	21,1	22,9	0,74	,74
9	260,0	260,0	20,7	21,7	21,1	24,0	0,78	0,8
Среднее	237,0	256,7	20,2	22,1	20,6	23,2	0,74	0,74

В результате исследования особенностей развития культур лиственницы установлена зависимость их роста, продуктивности и качества формирования насаждений от типа условий местопроизрастания. Наибольшую продуктивность имеют насаждения в типе лесорастительных условий в группе Д – груды в лесорастительных условиях с наивысшим лесорастительным эффектом, в которых создаются оптимальные условия для роста ценного экзота – лиственницы [4].

Введение в лесные культуры лиственницы в условиях Пензенской области будет способствовать повышению видового разнообразия древесно-кустарниковых пород и повышению продуктивности лесов региона [1]. На основании полученных данных можно рекомендовать лиственницу в качестве главной породы при создании лесных культур и защитных насаждений по древесному типу с введением в состав 1-2 единиц лиственных и хвойных пород в качестве сопутствующей породы, что позволит сформироваться сложным по структуре долговечных и устойчивых древостоев. Опыт выращивания лесных культур лиственницы свидетельствует о ее высокой эффективности в условиях Среднего Поволжья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володькин, А.А. Опыт интродукции лиственницы в Пензенской области / А.А. Володькин, О.А Володькина // Нива Поволжья. – 2010. – №4(17). – С. 77 – 81.
2. Карасев, Н.Н. Повышение продуктивности лесов Подмосковья путём интродукции лиственницы / автореферат дис. канд. с.- х. наук / Н.Н. Карасев – М., 2009. – 20 с.
3. Лесные культуры лиственницы: Учебное пособие / М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. – 66 с.
4. Степанов, А.Т. Итоги интродукции хвойных пород в лесные насаждения лесостепи Поволжья: автореферат дис. канд. с.- х. наук / А.Т. Степанов. – Воронеж, 1978. – 20 с.

伏尔加中部落叶松的种植经验

沃罗季金 阿.阿., 沃罗季金娜 奥.阿.,
奔萨农业科学院 俄罗斯奔萨市

本文给出了奔萨州丰富生态区中不同森林类型落叶松面积分布数据, 以及他们取决于不同生长条件和成分的生产力变化。对取决于森林类型和落叶松年龄的纯落叶松和混合落叶松树种储备进行了比较分析。

关键词: 针叶树种、储备量、森林生产力、森林类型。

落叶松是最珍贵的针叶树种之一, 在 100 多年内奔萨州都把它作为引种植物。落叶松在森林草原区的造林活动和居民点绿化中的作用越来越重要, 在那里落叶松能够适应干旱的生长条件, 是一种稳定的多年生植物[1]。

我们曾在一个面积为 278 公顷的大型森林(椴树、莎草-杂草和羊角芹-杂草、羊角芹、草本苔)对落叶松的纯种和混合种植经验进行过分析。可以确定, 主要树种为具有 10 棵落叶松的只占 44%的面积。其余部分都被具有松树、橡树、白桦树、椴树和白蜡树的混合树木所占据。在大型森林(椴树、莎草-杂草和羊角芹-杂草)中椴树占有很大一部分面积(图 1)。



图 1. 不同森林类型落叶松的面积分布

对 50 年纯种落叶松原木储量的比较分析表明, 在相对密度为 0.73 的情况下橡树林具有最高的生产力为 $253.5\text{m}^3/\text{公顷}$ 。基于密度为 1 的储量比较分析表明, 羊角芹和莎草-杂草森林类型中 50 年的纯种落叶松具有最大的原木储备(图 2)。



图 2. 密度为 1 的森林各种类型中 50 年 ($\text{m}^3/\text{公顷}$) 纯种落叶松的储备

生物量生长最快是发生在落叶松达到 40 年的时候。混合树种中的生长更迅速（图 3）。

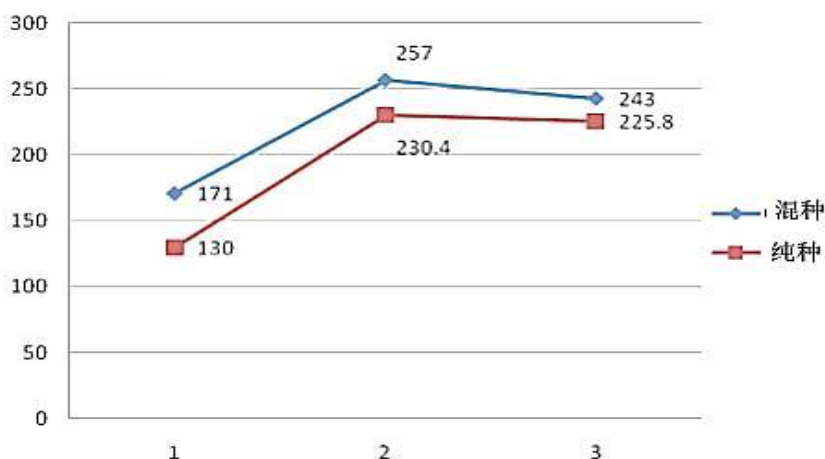


图 3. 30-50 年按年龄纯种和混种落叶松 ($\text{m}^3/\text{公顷}$) 的储备变化

但是除了羊角芹-杂草林类型外，到 50 年时在所有森林类型中纯种落叶松的总储量开始高于混种植物（图 4）。

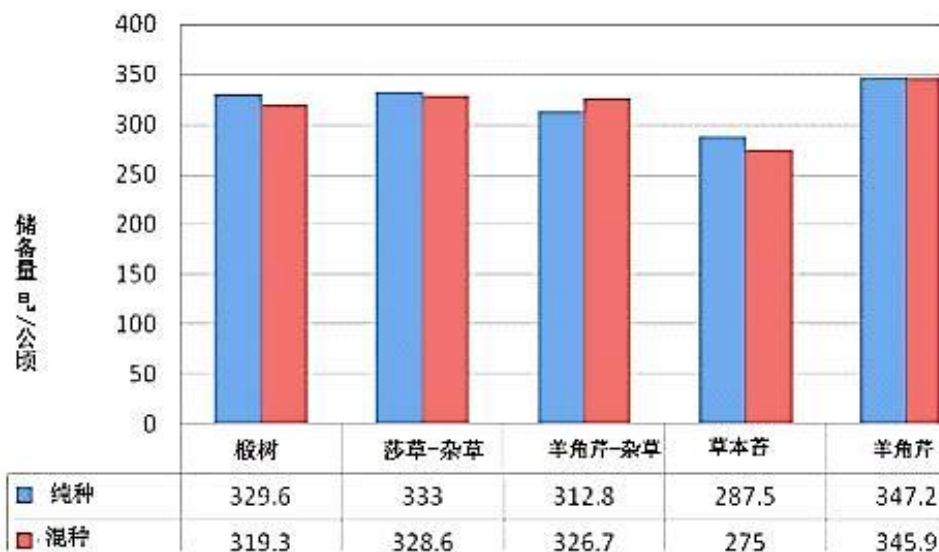


图 4. 密度为 1 的 50 年纯种和混种落叶松的储量比较

纯种落叶松的平均储量为 322.0m^3 ，混合树种为 319.1m^3 。这种情况下必须要考虑到，混种植物中如果落叶松平均为 8 棵，那么落叶松树木的储量就是 255.3m^3 。

比较森林中落叶松的生产力可以发现，在绝对密度为 1 的情况下落叶松的最大储量形成于羊角芹森林的新鲜土壤中，相应的纯种储量为 347.2m^3 ，混种储量为 345.9m^3 。在这种森林类型中落叶松的生产力高于其他森林类型落叶松的生产力。这是由于由草本植物组成的土壤比较肥沃[3]。生物群落物种的丰富度及饱和度在很大程度上决定了生物的多样性和植物群落的稳定性（表 1）。

表 1 落叶松混合植物 50 年时的储量变化

组成中落叶松的数量	每公顷储量 m ³		高度 M		直径 cm		密度	
	森林类型							
	椴树	羊角芹	椴树	羊角芹	椴树	羊角芹	椴树	羊角芹
6	235.0	-	21.0	-	19.0	-	0.7	-
7	220.0	-	20.0	-	19.5	-	0.67	-
8	224.3	255.4	19.5	22.2	21.1	22,9	0.74	.74
9	260.0	260.0	20.7	21.7	21.1	24,0	0.78	0.8
平均	237.0	256.7	20.2	22.1	20.6	23,2	0.74	0.74

研究落叶松的发展特点后可以知道根据生长条件的不同落叶松的生长速度、生产力和质量也有所不同。在高度生长效应的杂草堆条件下的植被生产力最大，在这里具有适合珍贵植物——落叶松生长的有利条件[4].

奔萨州种植的落叶松促进了物种多样性的增加和林区生产力的增加[1]。在现有数据的基础上可以在育种植物和保护具有 1-2 棵落叶针叶树种植物中把落叶松作为主要相关树种。落叶松的种植经验证明了它在伏尔加中部的高效性。

УДК 582.632.2

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ ДУБА В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ УФЫ

Губайдуллин А.Ф., Конашова С.И.,
 Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

Рассматривается характеристика лесных культур дуба в городских лесах Уфы, общая площадь, средние таксационные показатели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДУБОВЫЕ ЛЕСА, ЧИСТЫЕ И СМЕШАННЫЕ КУЛЬТУРЫ, ПОДРОСТ, РЕСПУБЛИКА БАШКИРИЯ, ГОРОДСКИЕ ЛЕСА

OAK FOREST PLANTING IN URBAN FORESTS OF THE CITY OF UFA

Gubaidullin A.F, Konashova S.I.,
 Bashkir State Agrarian University, the city of Ufa, Russia

The article considers characteristic of oak plantations in urban forests of the city of Ufa, the total area, and the average inventory indices.

KEY WORDS: OAK FORESTS, PURE AND MIXED CULTURES, UNDER-GROWTH, REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN, URBAN FORESTS

В современных условиях остается проблемным и одновременно актуальным вопрос восстановления дубовых насаждений. Дубовые леса повсеместно усыхают, что характерно и для условий Башкирского Предуралья. Первые факты усыхания дубрав отмечались еще в середине XIX века, однако это не было массовым явлением, в то время как в настоящее время усыхание и деградация дубрав захватывают значительные территории и носит глобальный характер. Это обусловлено комплексом разнообразных факторов и явлений, которые имеют место в различных природно-климатических зонах и зачастую проявляются в течение продолжительного времени.

Дубовые леса в республике Башкортостан в основном сосредоточены в Предуралье и западном низкогорном склоне Южного Урала, где встречается в основном дуб порослевого происхождения. Дуб семенного происхождения встречается в основном на западных склонах Южно-Уральского горного массива [1]. По имеющимся данным за последние тридцать лет, общая площадь дубрав в лесном фонде Республики Башкортостан сократилась с 606,3 тыс.га в 1966 году, до 321,9 в 1993 году и до 267 тыс.га в 2012 году. Кроме естественных причин снижение устойчивости дубрав, ухудшение их состояния связано с болезнями и повреждением вредителями [3].

В городских лесах Уфы сокращение общей площади дубовых лесов связано с аналогичными причинами, а также с интенсивной рекреационной эксплуатацией насаждений, особенно расположенных вблизи жилой застройки. Следует также отметить, что естественным путем в условиях городских лесов дубравы не восстанавливаются. Из общей площади городских лесных массивов (20231 га), дубравы занимают 2516 га, в том числе спелые и перестойные – 1242 га. Лесные культуры дуба произрастают на площади 186 га, что составляет 8% от общей площади, занятой дубовыми насаждениями [2]. Состояние естественных дубовых насаждений и насаждений с преобладанием дуба на территории городских лесов характеризуется в большей степени как неудовлетворительное, отсутствует естественное возобновление, нарушена биологическая устойчивость, происходит постепенная деградация насаждений, сокращается площадь естественных дубрав. Альтернативой воспроизводству дубовых насаждений в условиях интенсивной рекреационной нарушенности лесов может служить их искусственное восстановление. Опыт создания лесных культур на территории городских лесов имеет достаточно длительную историю. Лесные культуры здесь начали создаваться в 40-60-е годы прошлого столетия и в настоящее время представилась возможность обобщить накопленный опыт. Задачи исследований были направлены на изучение состояния, роста, развития и формирования лесных культур в условиях городских лесов Уфы.

Лесные культуры дуба в городских лесах Уфы произрастают в различных лесорастительных условиях, большая часть из них – снытьевые и ежевиковые типы леса с общим запасом древесины 37,5 тыс.м³ [2]. Создавались культуры преимущественно посевом в ряды или площадки на нелесных и непокрытых лесом площадях, как в виде чистых культур, так и в смешении с липой, вязом, ясенем, березой, тополем. Чистые насаждения дуба (10Д) составляют 20%, в

смешении с вязом – 34%, с ясенем – 29%, с липой – 7%, березой – 7% и тополем – 2%. В основном это средневозрастные насаждения. Высота древостоев изменяется в пределах 17-21 м, диаметр – 18-26 см, средняя полнота 0,57, бонитет – 2-3. В лесных культурах старших возрастов (40-60 лет) формировался лесной фитоценоз, в составе которого присутствуют компоненты леса: древостой, живой напочвенный покров, подлесок, подрост.

Проведенные предварительные исследования дубовых лесов и лесных культур дуба в условиях городских лесов позволяют заключить, что естественное возобновление в городских лесах затруднено, альтернативой является искусственное восстановление дубовых насаждений. Накопленный опыт по созданию лесных культур в городских лесах и лесах зеленых зон требует обобщения и разработки на основе полученных данных рекомендаций по восстановлению дубовых насаждений, повышению их рекреационной устойчивости и увеличению в составе лесного фонда доли дуба как ценной в экологическом отношении древесной породы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конашова, С.И. Состояние и рост дубрав в условиях Башкортостана / С.И. Конашова / Проблемы деградации дубрав и современные системы ведения лесного хозяйства в них. – Воронеж: ВГЛУ, 2007. – С. 132-134.

2. Лесохозяйственный регламент для лесов находящихся в ведении МУП «Горзеленхоз» городского округа город Уфа Республики Башкортостан. – Уфа: Федеральное Агентство лесного хозяйства ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГ» Поволжский филиал государственной инвентаризации лесов «Поволжский Леспроект», Башкирский филиал, 2008. – 245 с.

3. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Башкортостан в 2010 году и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 год. ФГУ «Российский центр защиты леса», Филиал ФГУ «Рослесозащита» «ЦЗЛ Республики Башкортостан». – Уфа, 2011. – 145 с.

乌法城市森林中的橡树种植

古巴伊杜林 阿.法., 科娜绍娃 斯.伊.,

俄罗斯联邦国家教育高等职业技术教育学会巴什基尔国立农业大学

本文分析了乌法市城市森林中橡树作物的特性、总面积以及平均林积调查指标。

恢复橡树种植是现今最重要最迫切的问题。橡树林普遍干缩是巴什基尔乌拉尔区的特征。最早发现橡树林干枯情况还是在 19 世界中期,但是这并不是个普遍现象,那时像现在一样橡树林的干枯与递减波及了很大一部分领土并且具有全球性特征。这是由各种因素和现象共同决定的,这些因素和现象在各个气候区都占有重要的地位并且常常在很长一段时间内表现出来。

巴什基尔共和国的橡树林主要集中在乌拉尔区和南乌拉尔山西部低坡,这里主要是新生的萌芽橡树。种子橡树主要生长在南乌拉尔山脉西坡[1]。根据现有数据近

三十年内巴什科尔托斯坦共和国森林储备中的橡树林总面积从 1966 年的 606 300 公顷缩减到了 1993 年的 321 900 公顷和 2012 年的 267 000 公顷。除了自然原因使橡树林的稳定性降低外, 疾病和害虫破坏也是橡树林状态恶化的主要原因[3]。

乌法市城市森林中橡树林总面积减少也是由上述类似原因造成的, 同时也是由于人为集约利用植被, 尤其是处在离居民区较近的橡树林缩减严重。还应当指出的是, 在城市橡树林条件下通过自然方法来恢复是不可能的。城市森林总覆盖面积为 20 231 公顷, 橡树占 2516 公顷, 其中成熟林和过熟林为 1242 公顷。橡树的处于生长期的面积为 186 公顷, 占橡树植被总面积的 8%[2]。城市森林中天然橡树林和以橡树为主的植被状况在很大程度上是不符合要求的, 没有天然再生能力, 生物稳定性已经被破坏, 植被逐渐退化, 天然橡树林面积减少。在森林人为集约破坏地进行橡树植被选择性再生产可以作为橡树林的人工修复, 要知道在城市森林中建立人工林已经有着悠久的历史。这里开始建立人工林还是在上世纪 40-60 年代, 现在是一个总结积累经验的机会。研究任务集中在乌法城市森林中人工林的状况、生长、发展和形成。

乌法城市森林中的橡树人工林生长在各种环境中, 大部分是卷缘齿菌森林类型, 木材总储量为 37 500m³[2]。人工林主要建在非森林和没被森林覆盖的场地上, 建立纯种植物和椴树、榆树、白蜡树、白桦树和杨树混种植物。纯橡树植物 (10 份) 占 20%, 与榆树混种的占 34%, 与白蜡树混合的占 29%, 与椴树混合的占 7%, 与白桦树混合的占 7%, 与杨树混合的占 2%。这主要是一个中年种植园。树木高度为 17-21 米, 直径为 18-26 厘米, 平均密度 0.57, 等级——2-3 级。在老年植物中形成了森林植物种群, 森林的组成部分主要有: 树木、生动的土壤覆盖、矮生树和幼树林。

根据对城市森林橡树林和橡树人工林的初步研究我们可以得出结论: 城市森林的自然修复是很困难的, 人工修复橡树植物是个必要的选择。在城市森林和绿化林区中建立人工林所积累的经验需要以这些数据为基础根据恢复橡树林、增强他们的娱乐可持续性和扩大橡树储备来进行总结和加工, 这种总结和加工在树种的生态关系中是很重要的。

УДК 631.53.026582.091

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ PINUS KORAIENSIS В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Сун Юань, Мао Цзыцзюнь,

Ведущая лаборатория по экологии лесных растений при Министерстве образования КНР, Северо-Восточный университет леса, г.Харбин, КНР

Глобальное потепление оказывает заметное влияние на всхожесть семян, что, в свою очередь, отражается на разнообразии и видовом составе растений. Сегодня существует немало научных исследований на тему влияния климатических изменений на регенерацию растений в экосистемах с высокими температурами или повышенной влажностью, однако подобное явление в регионах с умеренным климатом пока остается мало изученным. В будущем более теплом климате северного полушария повышение температуры почвы в

летний период, вероятно, будет влиять на процесс всхожести семян, таких как *Pinus koraiensis*, которые доминируют в широколиственных смешанных лесах северо-восточной Азии. В данной работе исследуется поведение семян *Pinus koraiensis* в процессе прорастания в ответ на искусственное повышение температуры (+4 °C, +6 °C) в трех разных камерах роста. Результаты исследования свидетельствуют о том, что повышение июньской температуры на 4 – 6 градусов значительно увеличивает процент всхожести и индекс коэффициента всхожести (GRI), уменьшает период времени, необходимый для достижения 50%-й отметки показателя окончательного процента всхожести (T50) и означает, при сравнении времени всхожести, что начальный период формирования корневой системы саженцев, следующий за периодом всхожести, будет происходить с задержкой. По показателю уровня всхожести семена оказались более чувствительными к повышенным температурам, чем по показателю процента окончательной всхожести.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА; ПОВЫШЕННЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ; ВСХОЖЕСТЬ; PINUS KORAIENSIS

SEED GERMINATION OF PINUS KORAIENSIS IN RESPONSE TO ELEVATED TEMPERATURE

Song Yuan, Mao Zijun,
Key laboratory of forest plant ecology of ministry of education,
Northeast forestry university of China, Harbin

Climate warming has more pronounced effects on species composition and diversity of communities via seed germination. There are so many studies about climate-changed plant regeneration in both temperature- and moisture-controlled ecosystems, but little is known about temperate regions. In a future warmer Northern Hemisphere climate, the increase in soil temperature during summer is likely to impact seed germination behaviour, such as the dominant tree species *Pinus koraiensis* in broad-leaved mixed forest in Northeast Asia. In this study seed germination behaviour of *Pinus koraiensis* in response to simulated temperature rise (+4 °C, +6 °C) in germination period influenced was investigated in three growth chamber. The results showed that a increased 4 °C or 6 °C in June temperature significantly increased final germination percentage and germination rate index (GRI), and decreased the time necessary to reach 50% of the final germination percentage (T50) and mean germination time compared, in addition, the initial period of downward seedling growth following germination was also be inhibited. Germination rate was more sensitive than final germination percentage to elevated temperature.

KEY WORDS: CLIMATE CHANGE; ELEVATED TEMPERATURE; GERMINATION; PINUS KORAIENSIS

Изменение климата влияет на распространение и статус видов на глобальном уровне, что выражается в перемене таких факторов как фенология видов, их развитие и экологическое взаимодействие (Matías and Jump, 2012). Предполагается, что растения на ранних стадиях своего развития являются более чувствительными к климатическим изменениям, чем взрослые растения и, в таком случае, именно на ранних стадиях они представляют критическое ограничение для восстановления популяции (Lloret et al. 2004; Fay and Schultz, 2009; Dalgleish et al. 2010). Значимость способности семян к развитию на его разных этапах уже давно признается специалистами как одна из критически важных составляющих успеха в распространении и укоренении видов (Hilhorst and Toorop, 1997).

Среди различных условий для успешной всхожести семян температурный режим считается одним из самых важных (Murdoch, 1983; Zheng et al. 2004). Он может влиять на всхожесть, приводя к различным эффектам – потере качества семян, их преждевременной всхожести или прекращению процесса всхожести (Roberts, 1988). Степень варьирования температур в высоких широтах оказалась намного выше, чем в низких широтах (IPCC 1995). Тем не менее, пока проведено мало исследований на тему поведения в процессе всхожести семян деревьев из северных умеренных зон в ответ на повышенные температуры в условиях глобального изменения климата.

Pinus koraiensis является доминирующим и структурообразующим видом в хвойных и широколиственных смешанных лесах, широко распространенных в зонах холодных температур Китая. Последние исследования по этому виду были посвящены тематике определения оптимальных температур для всхожести семян *Pinus koraiensis* и разработке рекомендаций по технологии посева культур в питомниках. Цель этого исследования:

1) определить, сможет ли глобальное повышение температуры на 4°C - 6°C улучшить всхожесть семян *Pinus koraiensis*;

2) подтвердить влияние повышенной температуры на всхожесть семян на основе показателей роста и длины зародышевого корня в течение теста на всхожесть.

Методы

Сбор и хранение семян

Семена *Pinus koraiensis* были собраны в период зрелости с 10 растений сосны кедровой маньчжурской в широколиственных лесах Национального природного заповедника Льянгиши в Северо-восточном Китае 15 сентября 2011 года. Среднегодовое количество осадков в заповеднике составляет 676 мм, среднегодовая температура -0,3°C. Чтобы обеспечить отсутствие влияния на всхожесть семян других факторов, помимо температуры, для исследования в качестве экспериментального материала были взяты семена, прошедшие через обработку, ускоряющую всхожесть. Стратификация была проведена в плоских алюминиевых контейнерах, заполненных 5-сантиметровым слоем промытого песка, который был пропитан дистиллированной водой. Контейнеры были помещены в пластиковые пакеты с целью избежания обезвоживания субстрата на хранение

при температуре 0-10°C. Вес 1000 семян и средний процент увлажненности семян, которые измерялись в соответствии с правилами Международной ассоциации тестирования семян (1999) были в среднем $638,87 \pm 10,76$ г. и 30% (на основе первичного взвешивания). Перед началом исследования семена были стерилизованы применением 0,05% порошкового бенонила.

Тест на всхожесть семян

Эксперимент проводился в течение месяца с 30 мая по 30 июня 2012 в трех контролируемых постоянных температурных режимах: «19°C» (среднеиюньская температура Национального природного заповедника Льянгиши, северо-восточный Китай), «23°C(+4°C)», «25°C(+6°C)», температуры поддерживались в трех камерах роста. Блок-схема с пятью дублирующими подгруппами устанавливалась внутри каждой камеры в темноте в случайном порядке для каждой подгруппы. Набор из 25 семян был выложен на фильтровальной бумаге (Whatman 3M), смочен 10 мл дистиллированной воды в стеклянных чашках Петри диаметром 12 см. Дистиллированная вода добавлялась по мере необходимости, чтобы обеспечить постоянную влажность, необходимую для прорастания. Семена обрабатывались 0,05% раствором бенонила каждый раз, когда на них появлялись признаки микробного воздействия. Критерием для прорастания являлось вскрытие внешней оболочки семени, появление корневого зародыша и вырастание отростков на 5 мм. Семена пересчитывались и ежедневно отсортировывались при комнатной температуре, эксперимент прекращался, если ни одно семя в подгруппе не проросло в течение 3 дней. Непроросшие семена проверялись на жизнеспособность путем надавливания пальцем. Жизнеспособные семена были твердыми на ощупь. После такой проверки на всех семенах делался продольный надрез и далее их протравливали в 1% TZ при 35°C в течение 48 часов. Семена считались жизнеспособными, если зародыш в итоге оказывался ровно окрашенным. В ходе эксперимента фиксировалось количество жизнеспособных и нежизнеспособных семян. Окончательный процент всхожести рассчитывался на основе общего количества инкубированных семян и их жизнеспособности.

Рост зародышевого корня

Длина корневых зародышевых отростков измерялась ежедневно у всех семян в каждом температурном режиме в каждой дублирующей подгруппе до тех пор пока они не отрастали до 5 мм в длину. После этого для проросших семян начинался отчет дней эксперимента. В целом он продолжался не более 8 дней в силу ограничений чашек Петри.

Анализ данных

Совокупный процент всхожести семян (G) для каждой подгруппы рассчитывался в конце эксперимента по формуле: совокупный процент всхожести равен количеству проросших семян, разделенному на количество жизнеспособных семян и умноженному на 100 процентов ($\frac{\text{the number of germinated seeds}}{\text{viable seeds}} \times 100\%$). Для каждого температурного режима также подсчитывался процент полной окончательной всхожести. Время в днях, необходимое для достижения 50% полной окончательной всхожести (T50) рассчитывалось с помощью линейной интерпо-

ляции двух величин всхожести, ограниченных средней величиной всхожести. Среднее время всхожести (MGT) рассчитывалось следующим образом (Bewley and Black, 1994),

$$MGT = \frac{((NG \text{ on day } 0 \times 0) + (NG \text{ on day } 1 \times 1) \dots + (NG \text{ on day } 30 \times 30))}{\text{Total number of seeds germinating on day 30}}, \quad (1)$$

где NG – это действительное количество семян в процессе всхожести (NG) на день 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ... 30. Коэффициент всхожести семян рассчитывался с помощью индекса коэффициента всхожести (GRI),

$$GRI = \frac{G_{tot}}{p} \sum \frac{g_i}{t_i}, \quad (3)$$

где Gtot – количество проросших семян по окончании теста на всхожесть,

p – общее количество семян,

gi – количество семян, проросших в промежутках времени между ti-1 и ti

(h) (Steinmanus et al. 2000).

Односторонний дисперсионный анализ (ANOVA) был проведен для параметров всхожести семян (Окончательный процент всхожести, T50, MGT, GRI), а также для показателей длины зародышевого корня, коэффициента роста зародышевых корней и ферментной активности под воздействием повышенной температуры с использованием программного продукта SPSS17.0 (SPSS inc., Chicago, IL, USA). Данные были распределены, используя наименьшую значимую величину (LSD) эксперимента в p=0,05. Для того, чтобы оценить общее значение Tb, была рассчитана линейная регрессия через обратную величину времени для каждого процентиля всхожести (1/t(g)) против температуры всхожести и Tb была рассчитана как величина температур, отмечаемая по оси координат (Pritchard et al. 1999).

Результаты

Всхожесть под воздействием постоянной температуры

Результаты исследования показали, что в ходе процесса всхожести семян *Pinus koraiensis*, кумулятивный процент всхожести возрастал постепенно и окончательно приобрел тенденцию к стабилизации на 30-й день (у контрольной группы), на 23-й день (у группы +4°C) и на 24-й день (у группы +6°C) (рис. 1). Время появления первых признаков всхожести в трех температурных группах соответствует 5-7 дню после высева и максимальное количество взошедших семян было обнаружено на 20-й день в контрольной группе, на 10-й день в группе +4°C, на 11-й день в группе +6°C соответственно. В целом, в ходе проведения теста на всхожесть кумулятивный процент всхожести в контрольной группе был самым низким, а между группами +4°C и +6°C не наблюдалось никакой разницы (рис. 1). Аналогично, по окончании эксперимента, группы +6°C и +4°C имели наивысшие общие проценты всхожести (96.92% и 96.19%), что значительно превышало значения контрольной группы (P<0.05) (рис. 2А).

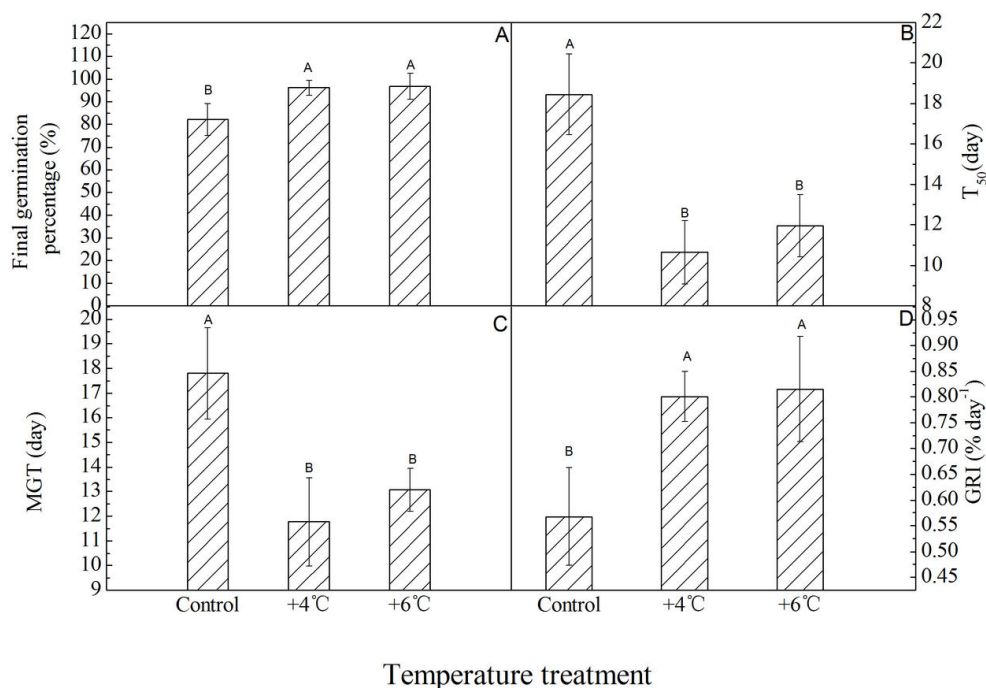


Рис. 1. Кривые процесса всхожести семян *Pinus koraiensis* в трех температурных группах. Величина погрешности = ± 1 SEM.

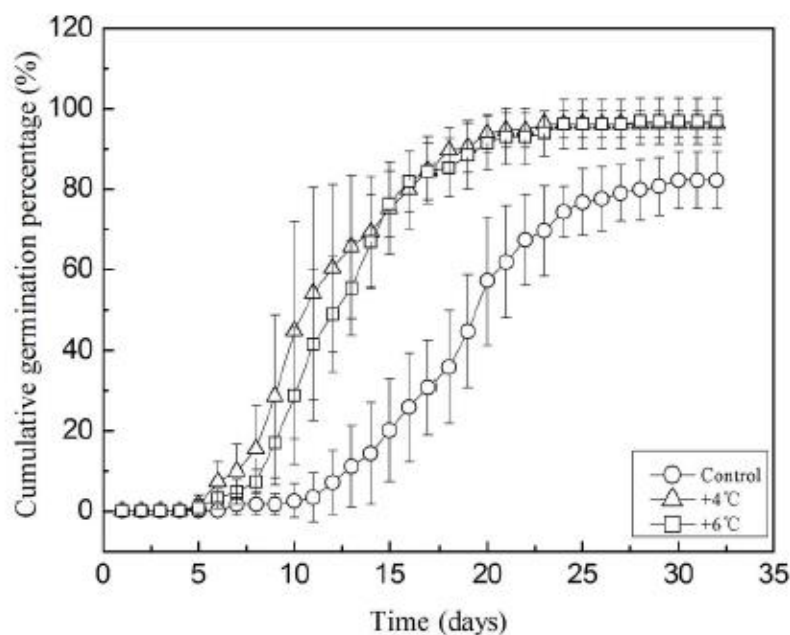


Рис. 2. Окончательный процент всхожести (A), T₅₀ (B), MGT (C) и GRI (D) для семян *Pinus koraiensis* в трех температурных режимах. Буквы над диаграммами соотносятся с результатами составных сравнительных тестов. Величина погрешности = ± 1 SEM.

Влияние повышенной температуры на параметры всхожести

Односторонний дисперсионный анализ (ANOVA) выявил, что показатель T₅₀ (Время 50% полной окончательной всхожести) подвержен значительному влиянию повышенной температуры ($P < 0.01$). T₅₀ в контрольной группе был

почти в два раза дольше по сравнению с группой +4°C и примерно на 1-3 дня дольше в группе +6°C по сравнению с группой +4°C (рис. 2B). В настоящем исследовании авторы использовали показатели MGT (Среднее время всхожести) and GRI (Индекс коэффициента всхожести) для проверки скорости прорастания. Эти два параметра оказались сильно подверженными воздействию повышенных температур ($P < 0.01$). MGT в контрольной группе составил 18 дней, что значительно дольше по сравнению с показателями групп +4°C и +6°C. При этом никакой значительной разницы не было обнаружено между ними в промежутке около 12 дней (рис. 2C). Подобным же образом, никакой серьезной разницы в значениях показателя GRI не было обнаружено в группах +4°C (0,80) и +6°C (0,82), но эти значения весомерно превосходили значение контрольной группы (0,57) (рис. 2D).

Влияние повышенной температуры на рост зародышевого корня

Показания кривых коэффициента роста зародышевых корней меняются на графике волнообразно. В течение всего периода роста зародышевых корней, коэффициент роста в группе +4°C был всегда выше, хотя разница была незначительной в сравнении с другими температурными группами, кроме показаний 1-го и 3-го дней (рис. 3A).

В трех температурных группах показатель длины корня возрастал линейно в течение 8 дней и окончательные показания длины корней были 6.5 см. (контрольная группа), 8,25 см. (группа +4°C) и 7,05 см. (группа +6°C). В течение всего процесса роста корней, длина корней уменьшалась в последовательности группа +4°C > группа +6°C > контрольная группа (рис. 3B).

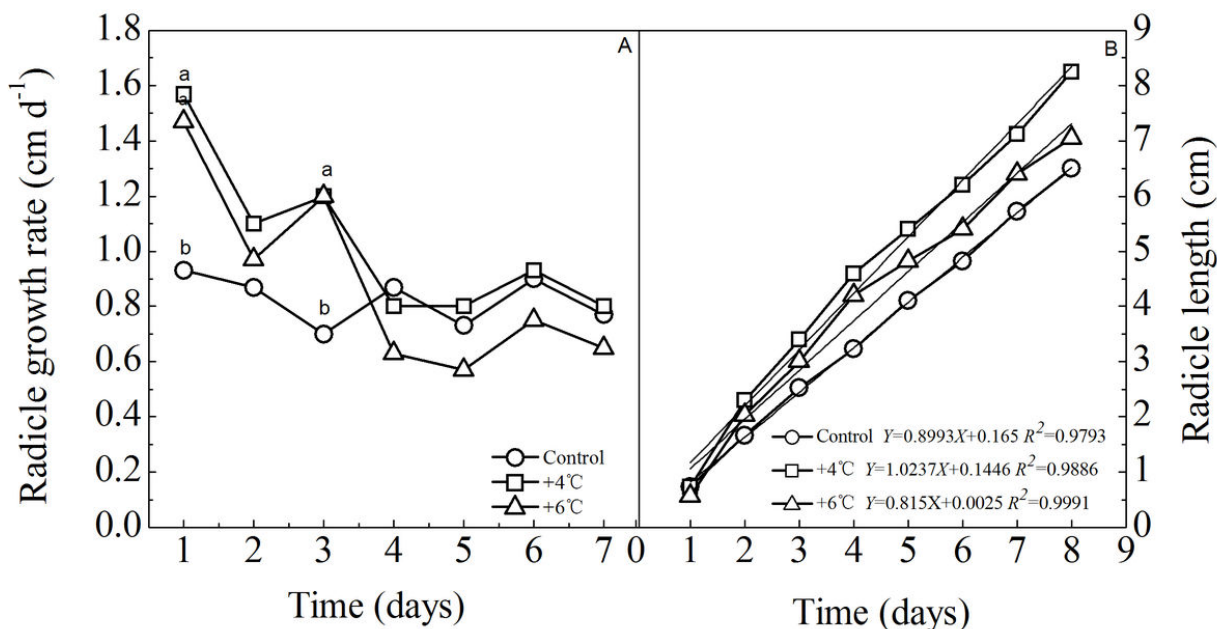


Рис. 3. Коэффициент роста зародышевых корней (A) и Длина зародышевых корней (B) семян *Pinus koraiensis* в трех температурных группах. Регрессионный анализ показателей Длины зародышевых корней в трех температурных режимах и Времени роста корней также был проведен, регрессионное равенство и значение R2 показаны на рис. 3B.

Обсуждение

Как следствие климатических изменений вполне вероятно повышение летних температур на 3,0–3,5°C и более градусов к концу 21-го века в районах северо-восточного Китая (IPCC, 2007; Zhao and Luo, 2007). Согласно сценариям Лаборатории динамики жидкостей Принстонского университета и Британского метеорологического агентства, *Pinus koraiensis* и другие хвойные виды будут заменены широколиственными видами, такими как *Quercus mongolica*, *Tilia amurensis* и *Ulmus laciniata*, и широколиственные леса с преобладанием *Pinus koraiensis* будут заменены широколиственными лесами, если среднегодовая температура повысится больше, чем на 5°C (Deng et al. 2000). Хотя результаты настоящего исследования иллюстрируют, что семена *Pinus koraiensis* показали хорошую всхожесть при повышении температуры на 4°C - 6°C, фактор влаги не учитывался. Увеличение объема выпадения осадков на данной территории похоже, приобретает характер устойчивой тенденции, однако увеличение испарений может привести к уменьшению влажности почвы. *Quercus mongolica* является одним из основных конкурирующих видов в широколиственных лесах с преобладанием сосны корейской, особенно в условиях сухого и теплого климата и наличия видов с семенами, которые менее приспособлены к изменениям (Dickie and Pritchard, 2002). Помимо этого *Quercus mongolica* представляет собой большую свежую массу 4.40±0.51 г., однако вес семени *Pinus koraiensis* составляет около 0.62±0.01 г., и большие семенные запасы позволяют преодолеть временный дефицит сахаристого синтеза в течение начальной стадии прорастания, когда семена посажены глубоко в почвенный слой и недоступны для влаги (Yi and Zhang, 2008). Киу и соавторы (2010) также обнаружили, что более тяжелые семена обычно имеют более низкие требования к времени, необходимому для прорастания и короткую всхожесть. Эти новые климатические характеристики в объединении со структурой видов и структурой широколиственных лесов корейской сосны сделают *Pinus koraiensis* особенно чувствительной к глобальному потеплению.

Повышенные температуры могут способствовать не только более высокому проценту всхожести, но и сокращению времени, необходимому для прорастания, поэтому так важно учитывать временной фактор при количественной оценке влияния температур на всхожесть (Simon et al. 1976). В настоящем исследовании повышение температуры на 4°C и 6°C значительно повысило процент всхожести и Индекс коэффициента всхожести и ошутимо сократило значения показателей T50 and MGT. Таким образом, повышение температуры на 4°C или на 6°C оказалось благоприятно для всхожести семян *Pinus koraiensis*. Полученный результат исследования оказался в целом сопоставим с результатами других исследователей, в которых были определены широкие показатели оптимальных температур - 15–20°C для афромонтановых деревьев (Yirdaw and Leinonen, 2002), 18.5–24°C для семян *cuphea* (Berti and Johnson, 2008) и 20–30°C режим как наилучший для всхожести семян *Populustremuloides Michx* (Fechner et al. 1981).

Начальный период корневого укоренения, следующий за прорастанием является таким образом критически важным для успешной приживаемости расте-

ний (Finch-Savage et al. 2001). Авторы настоящего исследования наблюдали что повышение температуры на 4°C или 6°C также способствует развитию корневой системы и увеличивает длину корневых отростков, при этом максимальные показатели достигались при повышении на +4°C. В дополнение, зародышевые корни *Pinus koraiensis* продемонстрировали тенденцию к относительно линейному росту в трех температурных режимах. Simon и соавторы (1976) также сообщили, что отрастание по 1 см. корней горчичного дерева происходило, очевидно, при температуре в 20 и 25°C. Семена двух сортов *Lactuca sativa* L. прорастали в пяти температурных режимах, варьиравшихся от 26°C до 38°C и рост корневой системы также показал относительно линейную тенденцию в течение 48 часов (Hegarty and Ross, 1979).

Нижний температурный предел, ниже которого коэффициент прорастания был равен нулю, равнялся 13°C. Среднемесячные температуры в Северо-Восточном Китае находятся в пределах 12°C и 19°C в мае и июне соответственно. Семена начинают аккумулировать тепло и прорастают в июне, соответственно, с повышением температуры на 3–4°C к концу века время всхожести прорастания и всхожести может сдвинуться на май в этой географической зоне. Таким образом, успех регенерации *Pinus koraiensis* может быть усилен с повышением температуры на 4°C - 6°C в июне в случае, если влаги будет в достатке. При этом оптимальная всхожесть будет достигнута при повышении температуры на +4°C. В дополнение, коэффициент всхожести показал большую чувствительность к повышенным температурам, чем полный процент всхожести и морфологические индексы. Тем не менее, это может означать, что глобальное потепление будет воздействовать на банк семян *Pinus koraiensis*. С другой стороны, водный потенциал семян и свет также влияют на их всхожесть. Таким образом, если необходимо корректно показать поведение семян *Pinus koraiensis* в процессе всхожести с учетом глобальных изменений климата, нужно производить всестороннее исследование влияния всех прочих экологических факторов.

Заключение

Повышение температуры на 4°C - 6°C может улучшить всхожесть семян *Pinus koraiensis*, если влага будет в достатке и наилучший эффект при всхожести достигается при повышении температуры на +4°C. Коэффициент всхожести показал большую чувствительность, чем окончательный процент всхожести на повышение температуры и морфологические индексы. Температура является одним из наиболее важных природных факторов, регулирующих покой и прорастание семян.

Благодарности

Авторы выражают благодарность всем, кто оказывал помощь с сборе семян, а также сотрудникам Лаборатории экологии лесных растений Министерства образования КНР и Северо-восточного университета лесного хозяйства, г. Харбин за их поддержку. Работа проведена при поддержке Китайской национальной программы фундаментальных научных исследований (Программа 973) (2010CB951301) и Китайского национального фонда естественных наук (№ 31070350 и 31270494).

温度升高对红松种子萌发的影响

宋媛, 毛子军

森林植物生态学教育部重点实验室, 东北林业大学, 哈尔滨

摘要

全球温度正在不断增加, 并通过影响种子萌发行为而改变物种组成和群落多样性。在未来北半球气候变暖的情况下, 夏季土壤温度增加很可能影响影响种子的萌发行为, 如东北亚地区针阔混交林的优势树种红松。本研究采用室内生长箱模拟红松自然生境下夏季 6 月份温度增加 4℃和 6℃是如何影响红松种子的萌发行为。结果表明, 6 月份温度增加 4℃和 6℃显著增加种子的最终萌发百分率, 萌发速率指数 (GRI), 减少了萌发率达到 50% 的时间 (T50) 和平均萌发时间 (MGT), 此外, 种子萌发之后胚根最初向下的生长也被促进。萌发速率对温度升高的敏感性强于最终萌发百分率。

关键词 气候变化; 温度升高; 萌发; 红松

引言

全球变暖正在通过改变物种的生长和生殖而在全球尺度上影响其组成和状态 (Matías and Jump, 2012)。和成年阶段相比, 植物生长的早期阶段对气候变暖比较敏感, 其代表了植物幼苗补充的主要瓶颈之一 (Lloret et al. 2004; Fay and Schultz, 2009; Dalgleish et al. 2010)。种子的萌发能力被认为是物种在时间和空间上成功定植的关键步骤之一 (Hilhorst and Toorop, 1997)。

在各种萌发所需的环境因素中, 温度是最重要的 (Murdoch, 1983; Zheng et al. 2004)。温度通过影响种子的衰退、休眠的解除和自身的萌发过程而影响种子的萌发能力 (Roberts, 1988)。高纬度地区的增温幅度远高于低纬度地区 (IPCC 1995)。然而, 目前为止在全球气候变化背景下很少有研究是关于温度升高是如何影响北温带地区树种的种子萌发行为。

红松是中国东北山地地区温带阔叶红松林的主要优势种和建群种。以往关于红松种子萌发的研究多数是确定其适宜萌发的温度, 为育种幼苗技术提供参考依据。本实验的目的是确定: (1) 是否全球平均温度增加 4℃ 或者 6℃ 会改善红松种子的萌发行为。(2) 基于萌发检测过程中, 胚根生长速率和胚根长度的变化进一步验证温度升高对种子萌发的影响。

研究方法

种子收藏和储存

实验所用红松种子来自凉水国家级自然保护区。该自然保护区的年平均降雨量为 676mm, 均温-0.3℃。为确保除温度之外, 没有其它因素影响种子萌发行为, 我们将种子进行催芽处理, 即将新采集的种子于铝制容器内沙藏保存, 并用去离子水使其饱和, 之后用塑料薄膜密封以减少水分散失, 0-10℃ 储存。在 2012 年 5 月 30 日开始进行实验。实验之初种子的千粒重和含水量分别为 638.87 ± 10.76 g 和 30%, 并对种子喷洒 0.05% 的苯菌灵农药。

种子萌发检测

萌发实验在室内生长箱内进行。共设置 3 个温度梯度, 以凉水国家级自然保护区近 30 年 6 月份的平均温度 (19°C) 为本底值, 在此基础上分别增加 4°C 和 6°C。昼夜温差为 10°C, 此萌发实验在黑暗条件下进行。每个温度梯度处理有 5 个重复, 每个重复有 25 粒红松种子参与萌发实验, 即在直径 12cm 的玻璃培养皿内放入被 10ml 去离子水湿润的 Whatman 3M 滤纸, 以此滤纸为萌发基质, 对 25 粒红松种子进行萌发检测。去离子水可随时添加, 以保证萌发过程不受水分因素的限制。若在萌发过程中, 发现有细菌、真菌等污染随即喷洒 0.05% 苯菌灵。胚根突破种皮并延长 5mm 左右视为萌发的标准。在室温下, 每天统计萌发的种子个数并将其移除培养皿, 直到连续 3 天没有种子萌发即为萌发停止, 实验结束。本实验共持续 30 天。在实验结束时, 用手指按压未萌发的种子以确定其活性, 若有活性则手指碰触种子时可感觉到坚硬, 并且在 35°C 下用 1% 氮蓝四唑染色 48h 进一步确定其活性, 胚芽被均匀染上颜色即认为有活性。分别记录有活性和死亡的种子数量, 以便计算其最终的种子萌发率。

胚根生长

在每个温度处理, 取其中的 3 个重复用于检测温度升高过程中胚根的生长情况。我们规定胚根生长 5mm 的那天为第一天, 并在其后的每天记录其长度。由于培养皿的限制, 本实验共持续进行 8 天。

数据分析

分别计算实验过程中和实验末期每个重复的累积萌发百分率。累积萌发百分率 = (萌发的种子个数/有活性的种子个数) × 100%。萌发率达到 50% 的时间 (T50) 采用线性内插法计算。种子萌发的平均时间 (MGT) 依据 Bewley 和 Black 的算法,

$$MGT = \frac{((NG \text{ on day } 0 \times 0) + (NG \text{ on day } 1 \times 1) + \dots + (NG \text{ on day } 30 \times 30))}{\text{Total number of seeds germinating on day } 30} \quad (1)$$

(NG 表示在 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ... 30 天种子萌发的个数)。种子萌发速率指数 (GRI) 依据 Steinmanus 等的方法,

$$GRI = \frac{G_{tot}}{p} \sum \frac{g_i}{t_i}, \quad (2)$$

G_{tot} = 在实验末期所有萌发种子的个数, p = 所有种子个数, and g_i = 在时间 t_{i-1} and t_i (h) 之间萌发的种子个数。

以种子萌发参数 (最终萌发百分率、T50、MGT、GRI), 胚根长度, 胚根生长速度和酶活性为因变量, 温度为自变量, 用 SPSS17.0 做单因素方差分析。如果方差分析结果表明温度升高对各因变量有显著影响, 采用最小显著差数法进行均值之间的比较。萌发基本温度 (T_b) 的计算参照 Pritchard 等的方法, 即在萌发温度和萌发率达到 20%、50% 和 80% 的时间的倒数之间做线性回归, T_b 是直线在 X 轴的截距。

结果

温度升高对种子累积萌发率的影响

实验结果表明, 在萌发过程中种子累积萌发率逐渐增加, 最终在第 30 天 (Control), 23 天 (+4°C), 24 天 (+6°C) 趋于稳定 (图 1)。在 3 个温度梯度下, 萌发开始的时间集中在播种之后的第 5-7 天之间, 并且种子萌发个数最多的天数分别为播种之后的第 20 天 (Control), 10 天 (+4°C), 11 天 (+6°C)。在整个萌发过程中, 对照组的累积萌发率始终是最底的, 并且累积萌发率在 +4°C 和 +6°C 之间没有差别 (图 1)。在实验末期, +4°C 和 +6°C 温度处理组的最终萌发率是最高的, 分别为 96.92% 和 96.19%, 且显著高于对照组 (P < 0.05) (图 2-A)。

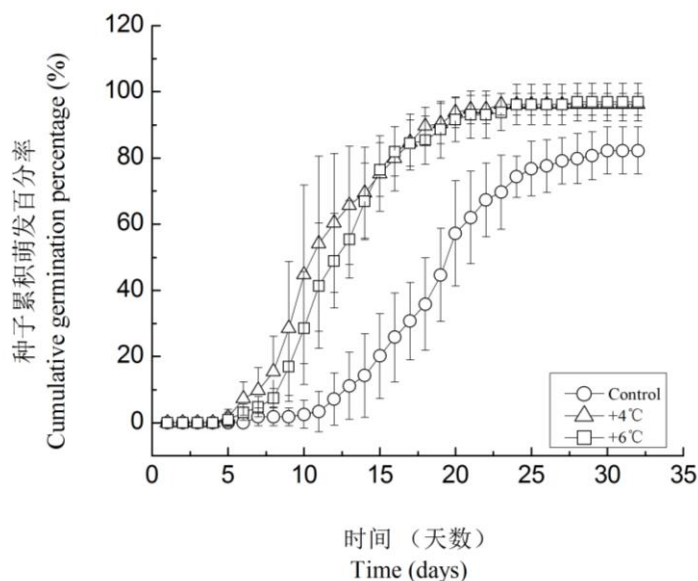


图 1 不同温度处理下的红松种子萌发速率曲线

温度升高对种子萌发参数的影响

单因素方差分析表明温度升高对 T50 有显著的影响 ($P<0.01$)。和+4°C相比, 对照组温度的 T50 较其长于 2 倍, 而+6°C的 T50 是+4°C的 1.3 倍(图 2-B)。在此研究中, 我们采用 MGT 和 GRI 来评价种子的萌发速率。这两个参数均受到温度升高的显著影响 ($P<0.01$)。对照组温度的 MGT 大约是 18 天, 显著长于+4°C和+6°C, 并且在+4°C和+6°C之间没有显著差别, 两者均大约都在 12 天左右(图 2-C)。同样, GRI 在+4°C和+6°C之间也没有表现出显著的差别, 其值分别为 0.80 和 0.82, 但是均显著大于对照组 (0.57) (图 2-D)。

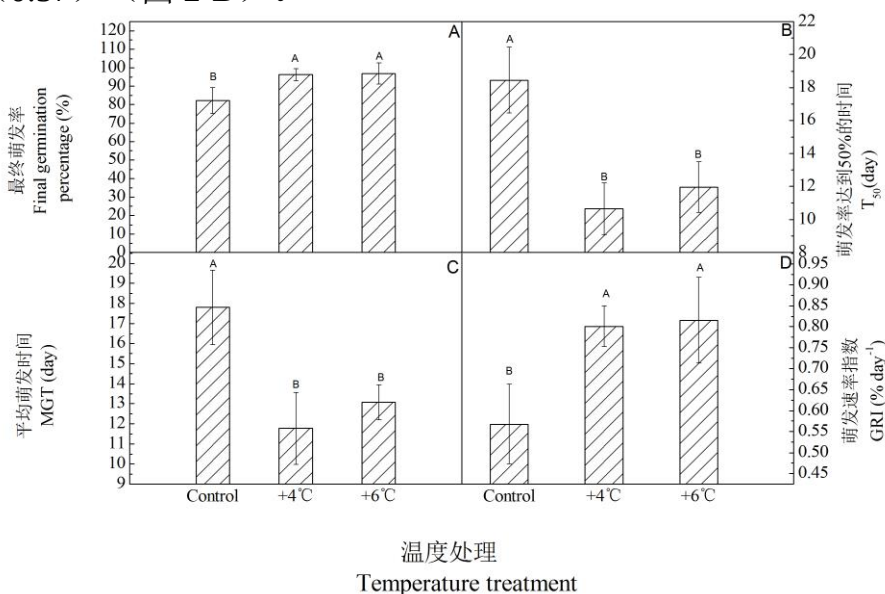


图 2 不同温度处理下的最终萌发百分率 (A), 萌发率达到 50%的时间 T50 (B), 平均萌发时间 MGT (C) 和萌发速率指数 GRI (D), 不同大写字母表示不同温度处理之间有显著差异性

温度升高对胚根生长的影响

在萌发过程中, 胚根生长速率是以曲线的形式变化的。在整个胚根生长过程中, 尽管+4°C和其它温度处理组之间没有显著差别(除第1天和第3天之外), 但是该温度处理下的胚根生长速率却始终是最大的(图3-A)

在3个温度处理组, 胚根长度呈现出线性增加的趋势, 最终其长度分别为6.5cm (Control), 8.25cm (+4°C) 和 7.05cm (+6°C)。在整个胚根生长检测过程中, 3个温度梯度下的胚根长度大小顺序为+4°C > +6°C > Control (图3-B)。

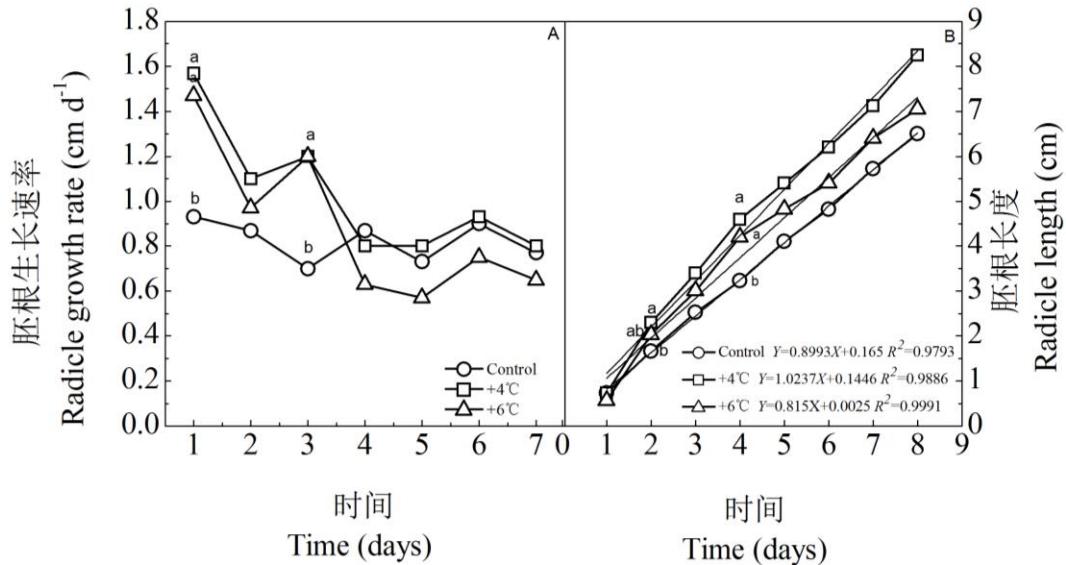


图3 不同温度处理下的胚根生长速率(A)和胚根长度(B)随时间的变化情况, 胚根长度和时间之间的线性回归方程和R²值如图标出

讨论

尽管我们的研究表明, 当温度增加 4°C或者 6°C会促进红松种子萌发, 但是却没有考虑到水分因素对其的影响。虽然在未来情景下该地区的降雨量可能表现出增加的趋势, 但是由于蒸发作用的增强可能导致土壤湿度的降低。在未来气候变得干暖的情况下, 阔叶红松林生态系统内的种间竞争可能会更加激烈, 而蒙古栎作为红松的主要竞争树种之一(Dickie and Pritchard, 2002), 其种子鲜重为 $4.40 \pm 0.51\text{g}$, 然而红松种子的质量只有 $0.62 \pm 0.01\text{g}$, 在种子萌发的早期阶段, 当种子埋藏在很深的土壤内以致灌溉的水分无法到达种子时, 大种子内的储藏物质有助于有幼苗克服暂时的养分亏缺情况(Yi and Zhang, 2008)。Qiu et al. (2010) 等发现质量较大的种子通常拥有较低的萌发所需的热时间积累且种子萌发迅速。未来情景下的气候特征、阔叶红松林的物种组成和结构特征发生变化将使红松很容易受到全球变暖的影响。在全球气候变化背景下, 有关模型的预测结果表明中国东北地区在 21 世纪末夏季将增温 3.0–3.5°C(IPCC, 2007; Zhao and Luo, 2007)。有研究发现如果年平均温度增加 5°C以上, 红松和其他针叶树种将被蒙古栎、椴树、等阔叶树种代替, 针阔混交林将演变成阔叶林(Deng et al. 2000)。在植物重建的关键时期, 温度和水分是驱动种子休眠解除和萌发的关键因素。全球变暖通过改变这些环境因素而阻止、延迟或者促进植物从种子阶段开始的重建过程, 这将无疑会影响物种组成和群落多样性。植物种对气候变化的成功适应依赖于植物重建的成功。因此有必要知道在新的气候情景下种子萌发对其的适应情况。

由于高温不仅提高种子萌发百分率, 也会缩短种子萌发时间, 所以如果我们想去量化表达温度对种子萌发的影响, 有必要对萌发时间进行考虑(Simon et al. 1976)。

在我们的研究中, 增温 4°C 和 6°C 均显著增加了最终萌发百分率, 萌发速率指数, 显著缩短了萌发率达到 50% 的时间(T50)和平均萌发时间(MGT)。因此, 对红松种子萌发来说, 4°C 和 6°C 增温是有益的。此外, 在其研究结果中我们也发现适宜种子萌发的温度范围较宽, 这与我们的研究结果一致(Fechner et al., 1981; Yirdaw and Leinonen, 2002; Berti and Johnson, 2008)。

种子萌发之后, 幼苗的最初生长是胚根向地下的生长, 这对幼苗建成来说是至关重要的阶段(Finch- Savage et al. 2001)。我们的研究结果表明增温 4°C 和 6°C 促进胚根的生长, 增加胚根的长度, 并且最快的生长速度以及最长的胚根长度发生在 +4°C 的情况。除此之外, 在 3 个温度梯度下, 红松的胚根长度表现出线性增加的趋势, 在某些增温处理下, 对芥末和莴苣种子进行萌发检测, 实验结果也表明其胚根的生长趋势是线性增加的(Simon et al., 1976; Hegarty and Ross, 1979)。

计算结果表明, 红松种子萌发的基本温度在 13°C 左右。在中国东北的凉水国家级自然保护区内 5 月份和 6 月份的平均温度分别为 12°C 和 19°C 左右。种子在 6 月份开始累积热时间为萌发做准备, 因此在本世纪末增温 3–4°C 的情况下, 该地区红松种子开始萌发的时间可能提前至 5 月份, 故而在土壤湿度不是限制因子的情况下未来温度增加 4°C 或者 6°C 将有利于红松的成功重建, 并且有可能增加 4°C 是最有利于其生长的温度条件。在敏感性研究方面, 我们的研究结果表明萌发速率对温度升高的敏感性要强于最终的萌发百分率。种子的含水量以及外界的光照条件也能控制种子的萌发。因此, 在未来情景下, 若想准确表达红松种子的萌发行为, 必须将各种重要环境因子综合起来进行考虑。

结论

如果土壤湿度不是限制因子, 增温 4°C 和 6°C 将会提高红松种子的萌发率, 并且在 +4°C 时种子的萌发效果最好。萌发速率对温度升高的敏感性要强于最终萌发百分率。温度是所有调控种子休眠和萌发的环境因素中最为重要的一个。

致谢

感谢凉水国家级自然保护区的刘传照老师对本实验所用种子的收集工作。感谢国家重点基础研究发展计划(973 计划) (2010CB951301) 和国家自然科学基金(No. 31070350 和 31270494) 对本项研究的资助。

参考文献

1. Berti MT, Johnson BL. 2008. Seed germination response of cuphea to temperature. *Industrial Crops and Products* 27: 17-21.
2. Bewley JD, Black M. 1994. *Seeds: physiology of development and germination*, Springer.
3. Bradford MM A. 1976. rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem* 72: 248-254.
4. Dalgleish HJ, Koons DN, Adler PB. 2009. Can life-history traits predict the response of forb populations to changes in climate variability? *Journal of Ecology* 98: 209-217.
5. Deng H, Wu Z, Zhou D. 2000. Response of broadleaved *Pinus koraiensis* forests in Xiaoxinganling Mt. to global climate change—a dynamic modeling. *Chin J Appl Ecol* 11: 43-46.

6. Dickie JB, Pritchard HW. 2002. Systematic and evolutionary aspects of desiccation tolerance in seeds. *Desiccation and survival in plants: Drying without dying*: 239-259.
7. Fay PA, Schultz MJ. 2009. Germination, survival, and growth of grass and forb seedlings: Effects of soil moisture variability. *Acta Oecologica* 35: 679-684.
8. Fechner GH, Burr KE, Myers JF. 1981. Effects of storage, temperature, and moisture stress on seed germination and early seedling development of trembling aspen. *Canadian Journal of Forest Research* 11: 718-722.
9. Finch-Savage W, Phelps K, Steckel J, Whalley W, Rowse H. 2001. Seed reserve-dependent growth responses to temperature and water potential in carrot (*Daucus carota* L.). *Journal of Experimental Botany* 52: 2187-2197.
10. Finch-Savage WE, Leubner-Metzger G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist* 171: 501-523.
11. Hegarty TW, Ross HA. 1979. Effects of light and growth regulations on germination and radicle growth of lettuce seeds held under high-temperature stress and water stress. *New phytologist* 82: 49-57.
12. Hilhorst HWM, Toorop PE. 1997. Review on dormancy, germinability, and germination in crop and weed seeds. *Advances in Agronomy* 61: 111-165.
13. IPCC. 2007. *Climate Change 2007: the physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
14. IPCC. 1995. *Climate Change 1995: the scientific basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
15. Lloret F, Penuelas J, Estiarte M. 2004. Experimental evidence of reduced diversity of seedlings due to climate modification in a Mediterranean-type community. *Global Change Biology* 10: 248-258.
16. Matías L, Jump AS. 2012. Interactions between growth, demography and biotic interactions in determining species range limits in a warming world: The case of *Pinus sylvestris*. *Forest ecology and management* 282: 10-22.
17. Milbau A, Graae BJ, Shevtsova A, Nijs I. 2009. Effects of a warmer climate on seed germination in the subarctic. *Annals of Botany* 104: 287-296.
18. Molau U, Shaver G. 1997. Controls on seed production and seed germinability in *Eriophorum vaginatum*. *Global Change Biology* 3: 80-88.
19. Murdoch A. 1983. Environmental control of germination and emergence in *Avena fatua*. *Aspects of Applied Biology* 4: 63-69.
20. Pritchard HW, Steadman KJ, Nash JV, Jones C. 1999. Kinetics of dormancy release and the high temperature germination response in *Aesculus hippocastanum* seeds. *Journal of Experimental Botany* 50: 1507-1514.
21. Qiu J, Bai Y, Fu YB, Wilmschurst JF. 2010. Spatial variation in temperature thresholds during seed germination of remnant *Festuca hallii* populations across the Canadian prairie. *Environmental and Experimental Botany* 67: 479-486.
22. Roberts E. 1988. Temperature and seed germination. *Symposia of the Society for Experimental Biology*.

23. Simon E, Minchin A, McMenamin MM, Smith J. 1976. The low temperature limit for seed germination. *New Phytologist* 77: 301-311.
24. Yi X, Zhang Z. 2008. Influence of insect-infested cotyledons on early seedling growth of Mongolian oak, *Quercus mongolica*. *Photosynthetica* 46: 139-142.
25. Yirdaw E, Leinonen K. 2002. Seed germination responses of four afro-montane tree species to red/far-red ratio and temperature. *Forest ecology and management* 168: 53-61.
26. Zhao ZC, Luo Y. 2007. Projections of climate change over northeastern China for the 21st century. *Journal of Meteorology and Environmental* 23: 1-4.
27. Zheng Y, Xie Z, Gao Y, Jiang L, Shimizu H, Tobe K. 2004. Germination responses of *Caragana korshinskii* Kom. to light, temperature and water stress. *Ecological Research* 19: 553-558.

УДК 630*182

ОХРАНА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ КЕДРА КОРЕЙСКОГО В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КИТАЯ

Чэнь Цзяньвэй,

Цицикарская школа лесного хозяйства провинции Хэйлунцзян, г. Цицикар, КНР

Представлен анализ состояния лесных ресурсов Северо-Восточного региона КНР. Изложены конструктивные меры по охране, управлению ресурсами и постепенному восстановлению кедровых лесов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕС, КЕДР КОРЕЙСКИЙ, СОВРЕМЕННЫЕ РЕСУРСЫ, УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОСИСТЕМА, РУБКА

PROTECTION AND RENEWAL OF KOREAN NUT PINE PHYTOCENOSSES IN THE NORTH-EASTERN REGION OF CHINA

Chén Jiànwěi,

Qíqíhar Forestry School of Heilongjian province, Qíqíhar, China

The article presents the analysis of the situation with forest resources in North-Eastern region of China. It states constructive measures for protection, resource management and gradual renewal of cedar forests.

KEY WORDS: FOREST, KOREAN NUT PINE, MODERN RESOURCES, STABLE MANAGEMENT, ECOSYSTEM, FELLING

История развития природных ресурсов

Кедр корейский более 60 лет считался промысловым ресурсом в области

строительства в Китае и стал важным и драгоценным лесным ресурсом Северо-Восточного региона. С 1949 велась масштабная заготовка кедра корейского на северо-востоке, где не соблюдались меры по охране лесов, регулярно выгорали большие площади, древесина была повреждена вредителями и болезнями, что привело к сокращению природных ресурсов кедра. В лесных районах Малого Хингана запас кедра корейского составляет 328 000 000 м³. В лесных районах города Ичунь в 50-ые годы XX века доля природных лесов по площади и накоплениям составляла 53,8% и 74,3%, в 60-ые годы сократилась до 29,9% и 45,3%. В 2004 году была резко приостановлена вырубка кедра корейского, так как доля природных лесов снизилась до 4,51% и 4,5% соответственно.

На сегодняшний день запас кедровых и смешанных лесов в северо-восточных горных районах Китая резко сократился. Кедровые леса провинции Ляонин превратились во вторичные, только часть широколиственных лесов и сосны корейской сохранились в заповеднике Байшилацзы в округе Куаньдянь. В провинции Цилинь в природном заповеднике на горе Чанбайшань осталась часть лесов площадью 40700 га², а в провинции Хэйлунцзян экосистемы лиственных и смешанных лесов, где встречался кедр корейский, были полностью уничтожены. Значительная часть осталась на севере, в заповедниках трёх северных озёр Фэнлинь, Ляншуй и Цзинпо. На территории заповедника доля запаса сосны корейской в смешанных лесах составляет около 0,2% от их первоначально занимаемой площади.

В настоящее время в северо-восточных лесных районах существуют организации, которые занимаются лесным хозяйством, сохраняя древостои и семенные деревья кедра корейского. По предварительным данным в провинции Хэйлунцзян 88 организаций на 40 000 га, Управление лесного хозяйства в провинции Хэбэй площадью 11000 га, лесное хозяйство Дунфанхун – 5000 га. В районе города Ичунь, где площадь древостоя кедра корейского 28047 га, регулярно проводят санитарные рубки и рубки ухода, сохраняя оригинальные характеристики кедровых лесов.

Причины истощения природных ресурсов

Лесное хозяйство является важной базовой отраслью промышленности, направленное на получение экономической выгоды от лесных ресурсов. В прошлом в теории и практике ведения лесного хозяйства отсутствовала осведомленность о значении и понятиях элементов лесного хозяйства и взаимосвязи лесных ресурсов. Лесное хозяйство было лесопромышленным производством и сосредоточивалось лишь на том, как получить экономическую выгоду при производстве древесины, другие же продукты леса, независимо от их стоимости, называли побочными. Кроме древесины в лесу есть листья, цветы, плоды, ветки, кора, корни, сок, животные, микроорганизмы, лесная среда, лесной ландшафт, лесные ресурсы туризма и т.д., которые имеют высокую экономическую, экологическую и социальную ценность.

Из-за нерационального долгосрочного процесса ведения лесного хозяйства в прошлом, добычи полезных ископаемых, эксплуатации лесных ресурсов, осуществления лесозаготовок нарушился баланс в лесной среде. Хотя после 80-х годов XX века рубку сократили, однако по-прежнему уровень лесозаготовок до-

статочной, что и является одной из важнейших причин истощения природных ресурсов сосны корейской. Уничтожение лесов приводит к исчезновению редких и исчезающих видов животных и растений, сокращению биоразнообразия.

Повышение эффективности ведения лесного хозяйства

При реализации долгосрочной политики ведения лесного хозяйства возникли большие инвестиционные долги. Цена на древесину отклонялась от нормы, наблюдался диспаритет цен, осуществлялась политика дешёвых закупок, проблемы с ценой на древесину не были решены, что мешало реализовать основные направления в управлении лесным хозяйством.

Изменение концепции ведения лесного хозяйства

Исходя из текущей ситуации развития лесного хозяйства, мы должны отойти от прошлой концепции ведения лесного строительства и прийти к заготовке древесины, учитывая экологические особенности. Практическая значимость — это переход от традиционного ведения лесного хозяйства к современному, от вырубки — к управлению лесами, от экономической выгоды — к экологическому приоритету, от экстенсивного — к интенсивному направлению менеджмента. Основываясь на настоящем и думая о будущем, необходимо направить процесс восстановления природных ресурсов кедров корейского на путь ведения экологического лесного хозяйства и в качестве основного направления развития выбрать рациональное распределение природных ресурсов.

Разработан научный строгий план управления лесным хозяйством. Если определить эффективные меры по развитию в области лесного хозяйства в настоящем и строго соответствовать плану управления, то в будущем можно в полной мере использовать природные ресурсы кедров.

Валовой внутренний продукт (ВВП) — это показатель измерения экономического роста лесной промышленности, он отражает вклад естественных ресурсов в экономическое развитие, вызванное ухудшением экологической среды. Таким образом, экологические показатели берутся за основу, экономические возможности отходят на второй план, необходимо сохранить и восстановить лесные ресурсы кедров корейского.

Мероприятия по защите и восстановлению ресурсов кедров корейского

Экономическое развитие районов, где произрастает кедр корейский, зависит от рационального использования природных ресурсов, охраны и защиты лесов, но противоречия между охраной и развитием, экологической и экономической выгодой являются важнейшей проблемой, которая сильно влияет на их развитие. Таким образом, рациональное пользование природными ресурсами должно основываться на восстановлении лесов, индустриализации экологического баланса и промышленного развития.

Основываясь на законе циклического развития экономики и успешном опыте других стран, необходимо бережно относиться к фонду кедров корейского для того, чтобы добиться единства экологических и экономических показателей и устойчивого развития природных ресурсов. Например, при полном прекращении рубок кедров корейского можно улучшить экологическое состояние северо-восточных лесов, при этом площадь лесов и лесного покрова существенно воз-

растёт, что улучшит не только биомассу, но и гидроэнергетические запасы. Лесные ресурсы Северо-Восточного региона имеют большое экологическое значение. Древесные массивы способны удерживать потоки ветра и шума, обладают ионизирующими и водорегулирующими качествами, поглощают углерод, выделяют кислород.

Преимущества лесов в области развития смежных отраслей промышленности

В последние годы лесная промышленность развивается быстрыми темпами. В тоже время рациональное использование ресурсного потенциала кедр корейского, полностью не доработано. Дальнейшая стандартизация семян может определить надлежащую прочную позицию среди потребителей, так как недревесные продукты кедровых лесов могут являться пищевым источником, это может способствовать устойчивому развитию лесной отрасли. Охрана природных ресурсов может дать мощный импульс для развития лесного туризма, т.к. ландшафты в лесах, где произрастает кедр корейский необычные и очень живописный.

Научные познания в области лесного хозяйства, создание музея

Музеи леса создавался для образования молодежи в области лесного хозяйства и приобретения знаний по восстановлению и сохранению биоресурсов. А так же в музее представлены историко – мемориальные экспонаты, инженерно – таксационное оборудование, с которым можно ознакомиться и поработать. Особенно интересен материал студентам которые проявляют большую любовь к лесу. они являются социально ориентированными в области естественно-научного образования, это позволит обществу знать основное назначение лесных ресурсов и рационально использовать природный материал.

Охрана и восстановление экосистемам кедр корейского

Для охраны существующих лесов кедр корейского в качестве модели необходимо взять динамическое развитие структур естественных лесных экосистем, что позволит увеличить количество видов ценных пород на территории северо-восточного лесного района, и организовать соответствующие лесохозяйственные мероприятия по постепенному восстановлению экосистем.

Кедровые леса – национальное природное богатство и редкий генетический природный ресурс, поэтому необходимо в законном порядке охранять и восстанавливать утраченный биологический материал. Регулярно вести исследования в кедровых лесах, повышать уровень научных исследований, сохранять семенные экземпляры, вести борьбу с энтомологическими и фитопатологическими вредителями.

В древостоях кедр корейского рубка в целях заготовки древесины запрещена, но для улучшения эстетического состояния и предотвращения дальнейшего распространения болезней и вредителей, назначают выборочные санитарные рубки. В первую очередь вырубается фаутная древесина и сухостой, затем малоценная древесина. На освободившееся пространство между деревьями создают лесные культуры, это помогает развивать направление лесного хозяйства по выращиванию разновозрастных саженцев в смешанном лесу.

Вторичные леса широко распространены и занимают большую площадь в

северо-восточном горном районе. Перед нами стоит задача восстановить первоначальный растительный мир, создавая смешанные лесные культуры и восстанавливая почвенный покров.

东北天然红松林资源保护与可持续经营

陈建伟,
黑龙江省齐齐哈尔林业学校

摘要:阐述了东北天然红松林资源的开发沿革,在分析资源现状和资源枯竭原因的基础上,提出了天然红松林资源的保护和经营对策,并采取相应的经营措施,逐步实现红松林生态系统的恢复。

关键词:天然红松林; 资源现状; 可持续经营; 生态系统

1 东北天然红松林资源现状

1.1 天然红松林资源的开发沿革

天然红松林作为东北地区重要而珍贵的森林资源,60多年来,为我国的经济建设做出了巨大的贡献。从1949年起,东北天然红松林由于担负着沉重的商品木材生产任务,进行过量采伐,加之森林保护措施不力、毁林开荒、森林火灾和森林病虫害等原因,导致红松森林资源急剧下降。如小兴安岭林区,自建国以来的58年中,共生产红松木材3.28亿 m^3 。在伊春林区,20世纪50年代天然红松林的面积和蓄积比例,分别占总经营面积和蓄积的53.8%和74.3%;60年代分别下降到29.9%和45.3%;而到了80年代,分别下降到8.4%和11.7%;90年代下降到5.8%和6.9%;到2004年,伊春林区停止采伐红松时止,分别下降到4.51%和4.5%。

1.2 天然红松林资源现状

我国东北东部山地的大面积原始红松阔叶混交林,经过近一个多世纪的破坏和集中开发,到目前为止,可采森林资源已接近枯竭。辽宁省的红松林已全部演变成为次生林,仅在宽甸县境内的白石砬子自然保护区中有一部分保存比较完整的阔叶红松林;吉林省的长白山自然保护区的原始阔叶红松混交林也仅保存有4.07万 hm^2 ;黑龙江省的红松阔叶混交林生态系统也遭到全面破坏,残存的温带北部以红松为主的针阔混交林也仅存在于丰林、凉水 and 镜泊湖的小北湖三处自然保护区内。上述保护区内未经干扰的原始红松混交林的面积仅占原分布面积的0.2%左右,是处于极端濒危的一种森林生态系统。

目前,在东北东部林区还有不少的林业局都保存了小面积的天然红松母树林。据黑龙江省初步统计就有88块,总计有4万 hm^2 ,保存面积较大的林业局有鹤北林业局11000 hm^2 、东方红林业局5000 hm^2 。伊春林区现有天然红松母树林28047 hm^2 ,这些天然红松母树林均已进行过不同程度的卫生伐或疏伐,但基本上还保持着原始林的特征。

2 天然红松林资源枯竭的原因

2.1 对林业和森林资源的价值认识不足

林业既是一项重要的基础产业,同时又是一项重要的公益事业。在过去的森林经营实践中,首先在理论上对林业的概念和森林资源的价值认识不足,把林业视为木

材生产行业，只注重经济效益，把木材作为生产的主产品，其他产品不管其价值如何一律称之为林副产品。森林中除木材以外，植物的叶、花、果、枝、树皮、根、树液、动物、微生物、森林环境、森林景观和森林旅游资源等均具有极高的经济价值、生态价值和社会价值。

2.2 长期持续的过量采伐

在过去的长期森林经营过程中，采用矿产资源的采掘方式开发森林资源，实行掠夺式的采伐，导致采育失衡和森林覆盖率下降。在这样的机制下，红松由于其材质优良、伐木及生产效率高而被作为当时森林采伐的首选对象，不考虑其生长量与采伐量之间的关系，更谈不上采伐量小于生长量，长期超生长量采伐，以需求确定产量。20 世纪 80 年代以后，虽然实行了限额采伐，但是，超限额采伐的现象依然相当普遍和严重，这是天然红松林资源枯竭的重要原因之一。同时，由于森林破坏，导致珍稀动植物濒临灭绝，物种减少，生物多样性下降。

2.3 重效益轻投入，价格结构不合理

长期对林业实行重效益轻投入的政策，造成投资大量欠帐。木材价格背离价值，木材与其它产品之间的比价不合理，长期执行低价统购政策，林价问题迟迟得不到解决，不能真正落实以营林为基础的方针，森林资源消耗得不到合理补偿，仅按木材销售量提取少量的育林基金，用于营林生产，这既违背了森林资源增值的自然规律，又不符合商品经济的价值规律。

3 天然红松林资源的保护与可持续经营

3.1 转变经营观念，走生态林业道路

依据林业的发展现状，我们必须把林业建设指导思想从过去的由以生产木材为主向以生态建设为主转变，切实实现由传统林业向现代林业、由采伐为主向以营林为主、由注重经济效益向以生态生态效益优先、由粗放经营向集约经营的方向转变。面对现实和未来，天然红松林资源的恢复途径应走生态林业之路，把生态林业作为天然红松林分布区的林业发展方向。

3.1.1 抓住天然林保护工程机遇，实行林业可持续经营

天然林保护工程采用林业分类经营理念，把森林划分为公益林和商品林。科学合理调整现有森林分类经营方案，尤其是在内容方面，逐渐由单一经营木材的森林经营模式向多目的、多用途的经营模式发展。制定科学严谨的经营方案来替代固定单一的方案。确定今后的经营利用措施，并严格按照分类经营方案进行森林经营，充分发挥天然红松林的生态效益、经济效益和社会效益，实现林业的可持续发展。同时，在科学合理调整森林分类经营方案的过程中，还应该进一步建立健全森林防灾减灾预防机制，以更好地保护好森林资源。

3.1.2 建立绿色 GDP 核算的考核体系

GDP 被作为衡量经济增长的唯一指标，没有反映自然资源对经济发展的贡献和生态资源的巨大经济价值，没有反映经济增长带来生态环境恶化引起的变化，更没有反映任期内的领导干部为保护生态所做出的贡献。因此，应该把生态建设质量作为衡量经济发展的主要指标，以此为中心建立绿色 GDP 的核算体系，并相应制定生态补偿机制，在对领导干部经济责任审计的基础上，将单位面积蓄积量和森林覆盖率的生长指标作为主要审计内容。

3.2 增加科技含量，建立保护红松长效机制

天然红松林分布区的经济发展依赖于森林的合理经营与保护，但保护与发展、近期与长期利益、生态效益与经济效益的矛盾却一直是影响林区发展的主要问题。因

此,天然红松林资源的科学保护与合理经营,必须以科学技术为依托,努力在天然林恢复上下功夫,必须坚持生态建设产业化、产业发展方向化的发展思路,依托林区自身优势,大力发展生态经济。

3.2.1 依托优势,大力发展循环经济

依据循环经济发展的规律和发展循环经济的一些成功经验,应当将天然红松林的保护和增值作为主要目标,以便求得生态效益和经济效益的统一,实现可持续发展。比如,通过科学保护红松资源、全面停止采伐红松,将不断改善东北林区的生态状况,林地面积和森林覆盖率也将大幅增加,不仅可提高生物质能、水能等绿色能源的蕴藏量,也为发展循环经济提供了有利条件和广阔空间。再如,在循环经济理论的指导下,根据国际国内形势和森林资源实际情况,东北林区应更加高度重视发展碳汇项目和绿色能源产业,以实现生态效益的有形价值。另一方面,我们可以依托东北林区得天独厚的风能、水能、太阳能和生物质能等优势,大力加快绿色能源产业发展。

3.2.2 依托优势,推动相关产业发展

东北天然红松林分布区主要是以森林为主的资源型城市,涉林产业较多,近年来绿色生态产业发展表现出迅猛的态势。在对天然红松林资源进行严格的保护管理的同时,进一步规范野生红松籽采集和经营利用行为,确定适度的采集强度,确保天然红松林正常更新的用种需要和林内次级消费者的食物来源,不断促进天然红松林的可持续发展。在此基础上,还应加快红松果林副产品开发利用,深入挖掘红松的潜在经济价值,推进红松果林产业化发展。在红松资源得到有效保护的前提下,依托红松保护区的景观优势,还可为发展森林旅游业带来强大动力。

3.2.3 建立森林博物馆,普及林业科普知识

建立森林博物馆,一方面,可以作为对青少年进行林业科技知识教育的阵地,使青少年特别是学生,可以对森林有一个直观的、全面的了解,从而更加热爱森林,愿为林业建设贡献力量。另一方面,森林博物馆也是面向社会的科普教育阵地,从而使全社会加深对森林和林业的认识。

3.3 天然红松林生态系统的恢复与经营

在保护好现有红松林的基础上,应以原始林生态系统的群落结构和动态作为模式,增加东北林区珍贵树种保护种类,扩大种群,并采取相应的育林措施,逐步实现红松林生态系统的恢复。

3.3.1 原始红松林的保护

未经人类干扰的原始阔叶红松林,是国家和人类极其珍贵的基因资源和自然景观资源,应依法严加封禁保护,严防火灾和任何理由的人为破坏,并加强科学研究的力度。同时对保留下来的母树林也要严加保护和管理,改善母树林环境,最大限度减少病虫害和森林火灾的发生。

3.3.2 过伐天然林的恢复

过伐天然林是原始红松林经不合理的采伐或破坏后形成的,若继续加以干扰破坏,将变成次生天然林。应通过科学的经营管理,伐掉部分低劣的林木,为红松和其它优良林木创造良好的生长条件,对形成的林间空隙仍以天然更新为主并辅以人工更新,这样就会向着含有红松等针叶树的复层异龄混交林方向发展,最终形成优质高效的多效益森林。

3.3.3 次生天然林的经营

次生林在东北东部山地的面积大、分布广,林分特征复杂多样,经营方法和方式也多种多样,但总的经营目标都是以原有植被为主体,栽植珍贵树种,向着恢复原

始红松混交林的方向发展。如目前采用较多的方法有:栽针保阔、人天混交及林中空地人工更新等方法。

参考文献

1. 王业遽.阔叶红松林[M].哈尔滨:东北林业大学出版社, 1995.
2. 李景文.红松混交林生态与经营[M].哈尔滨:东北林业大学出版社, 1997.
3. 张佩昌, 周晓峰, 王凤友等.天然林保护工程概论[M].北京: 中国林业出版社, 1999.

УДК 630 (571.63)

КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ В ПРЕДЕЛАХ ЗЕЛЁНОЙ ЗОНЫ УССУРИЙСКА

Гуков Г.В.,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия,
Розломий Н.Г.,
Горнотаежная станция Дальневосточного отделения
Российской академии наук, г. Уссурйск, Россия

В статье дана краткая характеристика зелёной зоны Уссурйска на примере сосны обыкновенной, а именно: пластичности её фотосинтетического аппарата, его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. Показано влияние городских условий на интенсивность физиологических процессов сосны обыкновенной.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НАСАЖДЕНИЯ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ЗЕЛЕНАЯ ЗОНА, УССУРИЙСК, ФИТОНЦИДЫ

SCOTCH PINE CULTURES AND THEIR RESISTANCE WITHIN THE CITY OF USSURIYSK GREENBELT

Gukov G.V.,
Primorskaya state agricultural academy,
Rozlomiyy N.G.,
Mountain-taiga scientific station of Russian Academy of Science, Far-Eastern division, Ussuriysk, Russia

The article gives a brief description of Ussuriysk greenbelt by the example of Scotch pine, namely its photosynthetic mechanism flexibility and ability to adapt to changing environmental conditions. It also shows the influence of city environment upon the intensity of Scotch pine physiological processes.

KEY WORDS: PLANTING, PHYSIOLOGICAL PROCESSES, GREENBELT, USSURIYSK, PHYTONCIDES

Зелёная зона Уссурийска представлена лесонасаждениями за пределами городской черты; она была выделена в 1968 году и в течение полувека её площадь оставалась неизменной. Уссурийск обладает богатыми ландшафтно-рекреационными ресурсами. Общая площадь лесов зелёной зоны составляет 12292 га, в том числе лесные земли – 7459 га, нелесные земли – 4833 га. Лесистость – 0,95%.

Насаждения зелёной зоны Уссурийска разнообразны, но особую ценность для городской среды представляют хвойные растения, обладающие высокой декоративностью, фитонцидностью и неприхотливостью к условиям произрастания [1]. Однако многие из них являются очень чувствительными к ряду загрязняющих веществ. Тем не менее известно, что некоторые виды хвойных отличаются высокой устойчивостью к техногенному загрязнению, среди них можно отметить сосну обыкновенную, которая не только отличается высокими декоративными качествами, но и способна противостоять действию токсичных газов [3].

Важное значение при исследовании состояния растений имеет изучение пластичности фотосинтетического аппарата, его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. Одним из информативных и наиболее распространённых параметров, характеризующих фотосинтетический аппарат растений, является его пигментный состав. В настоящее время хорошо известно, что по своим функциональным свойствам молекулы хлорофилла неравнозначны: одни из них входят в состав реакционных центров фотосистем, другие выполняют только светособирающую функцию. Поэтому важно изучение не только общего содержания пигментов в листе, но и соотношения различных форм хлорофилла и каротиноидов в пигментном комплексе. Соотношение хлорофиллы $a+b$ /каротиноиды обычно в норме стабильно и быстро реагирует на экстремальные факторы среды. Вариации фотосинтетических пигментов приводят к изменению активности фотосинтетического аппарата, скорости накопления ассимилянтов, что в конечном итоге отражается на росте и продуктивности растений. Токсичные вещества, поступающие в атмосферу от предприятий и от автотранспорта, оказывают негативное действие на растения, снижают содержание хлорофилла и каротиноидов, вызывают сдвиги в структуре мембран хлоропластов, что отрицательно сказывается на интенсивности фотосинтеза.

Объектом наших исследований является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), относящаяся к отделу Голосеменные (*Pinophyta*, или *Gymnospermae*), классу Хвойные (*Pinopsida*), подклассу Хвойные (*Pinopsidae*), семейству сосновых (*Pinaceae*). Исследования проводились в черте г. Уссурийска и в пределах зелёной зоны г. Уссурийска. Обширность ареала сосны обыкновенной обусловлена, прежде всего, её нетребовательностью к почвенно-климатическим условиям. Эта порода-пионер растёт преимущественно на почвах лёгкого механического состава, подзолах, подзолистых серых и бурых чернозёмных, часто на торфяно-болотных, а в горах – на каменистых почвах. Сосна обыкновенная засухо- и морозоустойчива, светолюбива. Широкая экологи-

ческая амплитуда встречаемости этого растения (от болот до скальных обнажений) соответствует высокой её внутривидовой изменчивости.

Основными положительными эколого-физиологическими качествами сосны обыкновенной следует считать толерантность к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и быстрый рост, а отрицательными – отсутствие теневыносливости на ранних этапах онтогенеза.

Пигменты определяли экстракцией свежего растительного материала (по три пробы на каждом участке) 100% ацетоном спектрофотометрическим методом. Концентрацию хлорофиллов и каротиноидов рассчитывали по формуле Веттштейна [2]. Экспериментальные данные, полученные в результате проведенных исследований, обрабатывали с помощью программы «STATISTICA 5.5» (табл.).

Таблица

Концентрация и содержание пигментов хлоропластов в хвое второго года у сосны обыкновенной, произрастающей в 23-х км и 3-х км от г. Уссурийска

№ пробы	Концентрация пигментов, мг/л					Содержание пигментов сырой навески, мг/1г				
	Са	Св	Сав	Скар	Сав-кар	Аа	Ав	Аав	Акар	Аавкар
Сосна обыкновенная										
Среднее значение в 23 км от города	15,31	5,15	20,46	4,28	24,74	0,77	0,25	0,70	0,21	0,91
Среднее значение	17,43	6,59	24,02	4,60	28,62	0,87	0,33	1,20	0,23	1,43
Существенность различия, t	1,3	7	3,4	8	3,2	2,5	4	3,6	3,7	3,9

Весь комплекс экологических факторов, т.е. условия местообитания: рельеф местности, почва, температура воздуха и почвы, влагообеспеченность, освещенность и т.д. могут оказывать значительное воздействие на пигментный состав растений, что отражает адаптивные механизмы растений к условиям внешней среды. Таким образом, в пределах одного местообитания экземпляры сосны обыкновенной отличались количественным составом пигментов, что отражается на окраске хвои. Так, хвоя, собранная в черте зелёной зоны более темная, т.е. с более высоким содержанием хлорофиллов а и b по сравнению с хвоей, собранной в черте города.

Комплекс негативных факторов урбанизированной среды, среди которых

Комплекс негативных факторов урбанизированной среды, среди которых определяющими для растений являются загрязнения атмосферы и рекреационные воздействия, оказал на особи сосны определенное влияние [4]. В целом высокий уровень загрязнения воздуха в Уссурийске и в границах зелёной зоны оказывает негативное влияние на весь комплекс физиологических процессов. По мере приближения к черте города насаждения приходят неблагоприятное состояние.

На состоянии деревьев отразились действия природных и антропогенных факторов (освещенность, механическое повреждение деревьев, уплотнение почвы в области подкронового пространства из-за вытаптывания и др.), в результате чего наименьшее количество пигментов содержалось у сосны, произрастающей в черте Уссурийска. Таким образом, сосна обыкновенная в условиях урбанизированных территорий проявляет высокую устойчивость, что позволяет этому виду лучше адаптироваться к изменениям факторов окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – М.: Изд-во МГУ леса, 2003. – 528 с.
2. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф.Гавриленко, М.Е.Ладыгина, Л.М.Хандобина. – М.: Высш. шк., 1975.
3. Журавков, А.Ф. Основы ведения хозяйства в лесах зеленых зон прибрежных городов/ А.Ф. Журавков. – Новосибирск: Наука, 1974. – 167 с.
4. Павлов, И.Н. Глобальные изменения среды обитания древесных растений / И.Н.Павлов. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 156 с.

乌苏里斯克市绿化区内樟子松人工林及其抗逆性

古科夫 根.维.,
滨海国家农业科学院, 俄罗斯 乌苏里斯克 园艺教研室
罗兹洛米纳. 根,
俄联邦科学院远东分院

文中阐述了乌苏里斯克市绿化区的简要特性, 以樟子松为例, 也就是它的光合作用组织的适应性, 特点是: 对正在改变的外部条件的适应性证明城市条件下对樟子松生理过程影响的程度。

乌苏里斯克市绿化区用造林勾画了城市轮廓的边界, 成形于 1968 年。半个世纪以来, 绿化区的面积没有改变。乌苏里斯克市拥有丰富的休闲景观资源。绿化区森林总面积为 1229.2 公顷, 其中林地—7459 公顷, 非林地 4833 公顷, 森林覆盖率 0.95%。

乌苏里斯克市绿化区的森林是多姿多彩的, 但是对城市环境针叶植物具有特殊的价值, 拥有很高的观赏性, 杀菌能力, 对生长条件无要求。但其中很多植物对一系列污染物是非常敏感的。而一些针叶树种的优势是对基因技术污染有很高的抗逆性, 其中非常突出的是樟子松, 不仅具有很高的观赏性品质, 而且特别能抵抗有毒气体的侵害。研究光合作用组织的适应性在研究植物时有重要意义, 特点是适应正在改变的外部条件。色素构成是植物光合作用组织的技术指标和广泛推广参数及诸多任务之一。目前已知的是, 叶绿素分子自身作用的特点是不平衡的, 其中之一: 光合作用系统反应核心的构成, 其它系统完成的只是光能的收集作用, 因此不仅要研究叶片核心色素的总含量, 而且各种叶绿素和综合色素中类胡萝卜素的相互关系也非常重要。各种叶绿素 a+b/通常在室内类胡萝卜素是稳定的, 对极端的环境因素快速起反应。光合成色

素的变化导致了光合成组织同化体积聚速度的有效变化，以致最终结果在植物的生长和产品性中的反应得以加大。由企业和交通运输排入大气中的有毒物质对植物有副作用，从而降低了叶绿素和类胡萝卜素的含量，产生了叶绿体膜片结构的位移，从反面证明了光合作用的强度（尼古拉耶夫，1979，阿尔塔莫诺夫，1986）。

我们研究的客体是樟子松，属于裸子植物们，针叶松柏纲，针叶亚纲，松科。研究是在乌苏里斯克市的范围内和乌苏里斯克市绿化区内进行的。

樟子松分布的条件，首先是对土壤气候条件无要求。这个树种是先锋树种，生长优势是在轻砂质的土壤里、灰壤、灰化土、灰色土；棕钙土和黑钙土，经常生长在泥炭质沼泽土壤里，以及山区的石质土壤。樟子松耐旱和耐严寒，喜光。广泛的生态适应性使这种植物的分布频度（从沼泽到裸露的岩石地都有分布）符合种间高度的变异性。

对不利的土壤气候条件的适应性和快速生长被认为是樟子松最主要的生态生理性的正面品质，而负面品质是在个体生发的初级阶段缺乏耐阴性。

采取新鲜植物萃取的方法（在每个地段选取了 3 各方样本）：

使用 100%丙酮光谱测量方法确定了色素，叶绿素和类胡萝卜素的浓度，可以用公式计算。

在进行研究获得的实验数据得益于《统计 5.5》规划的支持（表 1）

所有的总和性生态因素，也就是生境：包括：地形、土壤、大气湿度和土壤湿度、湿度保障性、光照性等等。都能够对植物色素成分有明显的影响。反映出植物对外界，环境条件的适应机理。

这样在一个生境环境内樟子松样本的特点是，色素的组成数量，反映在针叶的颜色上。这样，在绿化区采集的针叶一颜色较深，也就是与城市内采集的针叶相比;a 和 b 的叶绿素含量较高。

表 1 生长在乌苏里斯克市 23 公里和 3 公里处的樟子松第二年针叶中叶绿体色素的浓度和含量

样 本 编 号	色素浓度 毫克/升					湿色素含量毫克/升				
	钙	Св	Сав	Скар	Савкар	Аа	Ав	Аав	Акар	Аавкар
樟 子 松										
距离城市 23 公里处的平 均指数	15.31	5.15	20.46	4.28	24.74	0.77	0.25	0.70	0.21	0.91
平均指数	17.43	6.59	24.02	4.60	28.62	0.87	0.33	1.20	0.23	1.43
存在的差异	1.3	7	3.4	8	3.2	2.5	4	3.6	3.7	3.9

城市环境的负面综合性因素，其中正在确定的因素对植物而言是大气污染和休闲影响，对樟子松形态有确定的作用。总之，乌苏里斯克市和绿化区内空气污染严重对整体综合生理过程有负面影响。在邻近城市内的森林正在经历所有更为不利的状况。林木的状况反映了自然和人为因素的作用（光照性、树木的机械损害、树冠下覆盖的土壤遭到践踏和其它因素）。因此，生长在乌苏里斯克市的樟子松中色素含量变少。这样，樟子松在城市化条件下产生了很强的抗逆性，是这个物种更好地适应了周围环境因素的改变。

УДК 630*2

КОНТЕЙНЕРНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЛЕСНЫХ ПОРОД

Сюй Ян, Нин Чао,
Научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Китайской академии лесного хозяйства, г.Харбин, КНР

В статье изложены проблемы выращивания саженцев древесно-кустарниковых пород в контейнерах. Основное внимание уделено современным технологиям выращивания посадочного материала в питомниках и перспективам развития научно-исследовательских работ в области лесоразведения в КНР.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: САЖЕНЦЫ, КОНТЕЙНЕР, НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОРНЕВАЯ СИСТЕМА, ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ.

CONTAINER GROWING OF FOREST TREE SEEDLINGS

Sui Yan, Nin Chao,
Scientific Research Institute of the Chinese Academy of Forestry, Harbin, China

The article sets out the problems of growing seedlings of trees and shrubs in containers. It focuses on modern technologies of growing seedlings in nurseries and prospects of scientific research development in the field of forestation in China.

KEY WORDS: SEEDLINGS, CONTAINER, NONWOVENS, THE ROOT SYSTEM, WOODY SPECIES

Успешное лесоразведение невозможно без использования высококачественных саженцев и высокого уровня производственных средств, поэтому в последние годы в стране и за рубежом исследования направлены на всестороннее изучение способов повышения качества саженцев. Контейнерное выращивание саженцев древесных пород является наиболее передовой технологией. Контейнерное выращивание позволяет легче контролировать качество саженцев, этот способ имеет более короткий цикл роста, более высокий процент всхожести семян, экономию семенного материала. При транспортировке и посадке корневая система защищена от повреждений, отсутствует период приживаемости, уменьшается расход воды на полив, увеличиваются сроки высаживания, существует возможность ухода техническими средствами. По мере развития технологий наблюдается значительное снижение себестоимости. [1-4].

История развития и основные проблемы технологии выращивания лесных саженцев в контейнерах

По сравнению с традиционным способом высаживания лесных пород, контейнерное производство посадочного материала имеет преимущества, поэтому государства, расположенные в разных климатических поясах, проводят научные исследования в данном направлении. Первыми, кто стал заниматься такими

исследованиями в 30-х годах XX века, были американские ученые. В 60-х годах XX века бурное развитие полимерной промышленности обусловило возможность начала широкомасштабного производства и применения контейнеров из пластмассы. В 80-х годах XX века контейнерная посадка саженцев распространилась повсеместно и, что особенно важно, успешно завершились эксперименты такого способа посадок в северных широтах. Так, например, в Канаде контейнерные технологии составляют более 90% от всех видов посадок. В Швеции в 1985 г. годовой объем производства саженцев в контейнерах составлял 60% от общего объема, а к 1987 г. – уже 80%. В 70-х годах XX века в Норвегии объем посадочного материала в контейнерах составил 50%, в Финляндии на 1985 г. приходится 50% контейнерных саженцев. В 1986 г. в ЮАР объем производства саженцев в контейнерах достиг 90%, из них в контейнерах из пенопласта – 48,2%, а из пластиковых трубок 13,7% [5-8].

В Китае занимаются выращиванием древесно-кустарниковых видов в контейнерах уже давно. Согласно историческим данным, начиная с 50-х годов XIX века некоторые крестьяне начали выращивать в контейнерах саженцы эвкалипта и казуарины хвощевидной. Несмотря на то, что в Китае процесс выращивания саженцев в контейнерах известен давно, широкого распространения он не получил. В 70-х годах XX века контейнерный способ впервые был применен на юге Китая, где таким способом выращивали саженцы казуарины хвощевидной, абруса молитвенного, древесных пород, например, *Leucaena glauca*. Позже стали выращивать сосну китайскую, сосну Массона (*Pinus massoniana*), ель шероховатую (*Picea asperata*), пион древовидный (*Paeonia suffruticosa*), розу китайскую (*Rosa chinensis*), яблоню китайскую (*Malus spectabilis*). В конце 70-х годов XX века контейнерный способ выращивания саженцев начал распространяться с юга КНР на север страны. По всей стране началось внедрение технологии контейнерного выращивания саженцев. Технология контейнерных лесопосадок была успешно применена на севере Китая, в особенности на лёссовом плато в пров. Шэнси и северо-западных засушливых регионах КНР. В настоящее время в нашей стране существует ряд ограничений, при которых потенциальные преимущества контейнерного способа не используются в полной мере и масштаб применения несравним с масштабами контейнерных лесопосадок в развитых странах [9-12].

В течение последних лет вслед за принятием в лесной отрасли государственных программ «Двойное увеличение» и «Высококачественные саженцы» наметилась динамика увеличения объемов лесопосадок контейнерным способом. В тоже время, несмотря на расширение использования данной технологии, проявились присущие ей недостатки, такие как ограниченное пространство контейнеров для развития корневой системы, когда корни выпирают на поверхность, что приводит к ухудшению развития боковых корней и образуется корневая деформация [13]. Деформации корневой системы при контейнерном способе являются основной проблемой развития данных технологий, что особенно влияет на создание лесных культур и лесовосстановление. При развитии саженцев в контейнерах корни уже имеют латентное состояние (особенно это присуще сосне и эвкалипту), что в дальнейшем может привести к искривлению стволов деревьев [14]. Преждевременное обрастание боковыми корнями главного корня может задерживать его развитие [15]. Еще одна проблема контей-

нерного выращивания – при длительных сроках содержания саженцев в контейнерах больше вероятность сплетения корней. Например, в процессе выращивания саженцев в контейнерах в засушливых районах КНР по причине нерегулярности осадков, как только температура почвы достигнет оптимальных значений, саженцы высаживаются в землю, корни этих саженцев наиболее уязвимы к обволакиванию боковыми корнями. Это происходит потому, что в контейнере корневая система развивается по кругу, т.к. кончики корней в процессе роста через некоторое время упираются в стенки контейнера и равномерно разрастаются по его окружности. Результатом данного процесса будет являться формирование большого количества корневых узлов внутри контейнера, а количество земли внутри горшка будет мало. Когда боковые корни оплетают основной корень, стебель саженца также получает повреждения [12]. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что главной задачей при контейнерном способе выращивания саженцев является контроль развития корневой системы растения в контейнере и недопущение обволакивания корневой системы.

Современное состояние и перспективы развития процесса выращивания саженцев в контейнерах

В процессе выращивания саженцев древесно-кустарниковых видов используется большое количество разновидностей контейнеров. Материалом для производства контейнеров служат бумага, пластик, спрессованные отходы сельскохозяйственных и лесозаготовительных производств и т.д. По своей форме выделяются бездонные трубчатые контейнеры, ячеистые (сотовые) контейнеры, дискообразные контейнеры, контейнеры книжного типа, вегетативная чаша (мешок), сжатый блок и др. При этом необходимо учитывать экономическую целесообразность использования того или иного типа контейнеров. В настоящее время в большинстве своем контейнеры изготавливаются из пластика и пластиковой пленки (пленка из ПВХ) [16].

Мы сделали акцент на проблему повреждения корневой системы саженцев в контейнере. Большое количество работников лесного хозяйства проводили многочисленные исследования в данном направлении. Здесь одной из основных технологий является контроль развития корневой системы и ее своевременная подрезка для удаления точек роста в самом начале. Удаляются кончики корней для стимулирования роста боковых корней, тем самым рост боковых корней удваивается. Технологически существует возможность разделения корневой системы непосредственно в пустотах внутри контейнера физическими способами и тремя видами химического воздействия [17]. Химический контроль развития корневой системы осуществляется при помощи меди, цинка и ряда других тяжелых металлов, которые ионным напылением наносятся на стенки контейнера и токсическими веществами убивают кончики корней. Хотя продолжительность воздействия тяжелых металлов на корни саженцев очень коротка, но ионы тяжелых металлов вступают во взаимодействие с почвой, в результате чего земля вокруг саженца может быть отравлена [19, 20]. Что касается физического и механического воздействия на рост и развитие корней, то он полностью безопасен для окружающей среды и имеет широкое распространение в производстве.

В начале развития технологий контейнерного выращивания саженцев использовались контейнеры в виде пластиковых стаканчиков, контейнеры в форме диска с симметричными отверстиями. Вследствие того, что боковые стенки гладкие, корни внутри контейнеров между собой переплетаются, что негативно сказывается на саженцах. В последующем были внедрены механические технологии управления развитием корневой системы: на стенках контейнеров начали наносить выпуклые вертикальные полосы, увеличивались фаски, в контейнере нарезались направляющие канавки. Благодаря методам механического воздействия состояние корневой системы саженца улучшилось, но принудительное направление движения корней по желобам замедляет темп роста самого саженца, когда после пересаживания корневая система не может свободно расправиться из-за того, что очень мало горизонтально направленных корней в системе. Для решения данной проблемы ученые сделали специальные пазы в контейнере, куда начали вставлять горизонтальные планки или решетки. Однако из-за сухого воздуха через отверстия происходило испарение влаги. В 70-х годах XX века американскими учеными были изобретены шестиугольные цилиндрические биоразлагаемые контейнеры с контролируемым ростом корней, которые начали применяться в южных штатах. В 1972 г. Карл Виткомб в процессе выращивания самшита мелколистного испытал контейнерное устройство, в котором, при помощи воздуха, можно было контролировать и корректировать развитие корневой системы [21]. В 1974 г. исследования Армсона показали, что наличие зазора в 1,5 см между стенками контейнера и специальным самодвижущимся внутренним барабаном позволяет эффективно обрезать корни саженца [22].

В 70-х годах XX века появились пластмассовые контейнеры с открывающимися боковыми створками, где при помощи воздуха осуществлялся контроль над ростом корней. Выпуск таких контейнеров значительно увеличился. Наиболее очевидный эффект контейнера такого типа показал Дэвид Лори в своей исследовательской работе по ускорению развития корневых систем у саженцев, он назвал этот контейнер «Ракета» [23]. Часть стенок данного контейнера были выпукло-вогнутыми, при этом образовывались пустоты, которые называли «Воздушными ножницами». Пустоты заставляли боковые корни множиться в геометрической прогрессии, но рост большинства корней в данном виде контейнера был строго направляемым, они росли пучками и по-прежнему не разрастались, а рост их был ограничен. Ученые разрабатывали новые формы контейнеров из новых материалов с применением нетканых материалов, которые пропускают воду и воздух, сквозь которые могут прорасти корни.

В 1984 г. французская компания Fertîl разработала материал fertiss, верхний слой которого состоял из перидиумного нетканого материала, служившего основой для создания контейнеров [24]. В 1985 г. Карл Виткомб и Reiger-R изобрели контейнеры с мешками из нетканых материалов (Root Control Bag), изготовленными из нетканого полипропилена [25]. Корневая система саженцев опутывает внутреннюю шероховатую поверхность и не может прорасти в контейнер, концевые побеги прекращают доминировать и активизируются боковые корни. Контролирующий развитие корней мешок является пористым, пропускающим влагу и воздух сквозь стенки. На дно контейнера наклеены полимерные материалы, что удобно при перемещении. В 1989 г. Питер Лутон экспери-

ментальным путем доказал, что сквозь контейнер, изобретенный Reiger-R и Карл Виткомб, в некоторых местах в землю прорастали корни. Такой процесс прорастания корней через контейнер значительно снижает эффект контролируемого развития корневой системы саженца и создает трудности при перемещении саженцев. Такое явление (проникновение корней сквозь контейнер) свидетельствует о том, что нетканому материалу не хватает предела прочности на разрыв. Чтобы избежать этого явления, Питер Лутон проколол нетканый полипропилен, что принесло нужный эффект в решении возникших проблем. Вышеуказанный материал для контейнера изготовили непроникающим ультрафиолетовые лучи, износостойким, более прочным на разрыв, что значительно снизило количество прорастающих корней. В улучшенном «Root control bag» в полной мере проявились особенности механического контроля корневой системы саженцев. В КНР для изготовления контейнеров используется импортный материал и материал собственного производства, однако импортный значительно дороже. Поэтому одна из первоочередных задач – это расширение и развитие производства материалов для контейнеров в КНР.

В 90-х годах XX века китайские ученые непрерывно проводили исследования в области создания и усовершенствования нетканого материала для производства контейнеров. Джан Дунлин и др. в 1994-1996 гг. выращивали саженцы с контролируемым ростом корней, используя контейнеры из нетканой хлопчатобумажной ткани и до 2001 г. они имели большой успех. Но практика показала, что после того, как начинается массовое производство, возникают новые проблемы. Становится меньше верхних боковых корней, они замещаются стержневыми корнями, после высадки саженцев в лесу корни не могут поглощать питательные вещества с верхних плодородных слоев почвы из-за глубиной закладки. После возникновения указанных проблем ученые пришли к выводу, что для достижения нужного эффекта от контроля корневой системы, контейнер должен сочетать в себе как механические формы управления ростом корней, так и атмосферные [29-30].

В научно-исследовательском институте Китайской академии лесного хозяйства в 2001 г. начали использовать легкий контейнер, в основе которого лежал сетчатый мешок и использовался атмосферный способ контроля развития корневой системы, что стало одной из передовых технологий того времени. При производстве контейнера использовались разлагаемые, нетоксичные, нетканые гигрофильные материалы, пропускающие воздух и корни, обеспечивающие свободное развитие корневой системы в сетчатом мешке. Используя конструктивные особенности данного контейнера, можно одновременно контролировать развитие корневой системы при наличии шероховатых резных стенок и исправлять недостатки в нижней части. В течение 1-2 лет контейнер разлагается в почве без побочных эффектов. Данный вид контейнеров используется в более чем тридцати провинциях и городах КНР, их применяют более 200 предприятий при посадке древесных пород. В таких контейнерах выращивают более 200 древесно-кустарниковых видов саженцев и сотни миллионов деревьев. Он стал заменой пластмассовым контейнерам [31].

Контейнеры из нетканых материалов с сетчатым мешком стали наиболее востребованы для выращивания древесного посадочного материала. При этом появилась новая проблема по автоматизации производственных процессов их

изготовления. При отсутствии специализированных машин все нетканые контейнеры делались вручную. Этот процесс является трудоемким и отнимает много времени. Поначалу для изготовления контейнеров использовалось оборудование финского производства. В 1979 г. использовалось оборудование, при котором на бумажную основу с двух сторон наклеивался нетканый материал. До 1992 г. датская компания Eliard использовала в качестве заполнителя форм полуавтоматическую машину для литья контейнеров (substratepot). Производство контейнеров из нетканых материалов постепенно становилось полностью автоматизированным [32-33].

В 90-е годы применялись передовые иностранные и отечественные технологии выращивания саженцев в контейнерах на базе фабрики научно-исследовательского центра НИИ Китайской академии лесного хозяйства, где, исходя из уровня развития лесного хозяйства в то время, был разработан полный набор оборудования для механизации всего технологического процесса производства саженцев. Процесс формовки контейнеров из нетканых материалов с сетчатым мешком был полностью механизирован. В 1999 г. технология производства «Контейнера из нетканых материалов с сетчатым мешком» и комплектующих к нему была включена в список главных национальных научно-технических достижений КНР, а в 2001 г. этот метод был удостоен государственной награды со стороны Министерства техники и технологии. Аналогичный комплект оборудования фирмы Fertis, импортированный из Франции, исследовался в Шаньдунской академии лесного хозяйства. Здесь на основе импортного оборудования организовали производство формовочной машины по изготовлению контейнеров марки LKY-I [34].

В КНР контейнеры для саженцев лесных древесных пород производятся на основе изучения современных зарубежных технологий. Наши контейнеры используются для выращивания эвкалипта, камелии маслоносной, ели, лиственницы, сосны и др. С целью их совершенствования постоянно проводятся исследования и наблюдения за саженцами в лесах. Можно сказать, что в КНР уже сложилась технология производства контейнеров [35-39].

На наших обширных землях произрастает множество видов растений и используются разные виды контейнеров, при этом уровень механизации лесопосадок еще недостаточно высок, равно как и технические характеристики используемых при этом машин.

Перспективы исследований в области выращивания саженцев лесных деревьев в контейнерах

В течение последних лет китайские ученые много работали в области исследования контейнерных технологий рассадки, но, вследствие ряда типичных национальных причин, ограничивающих исследования, а также по мере непрерывного увеличения площади лесопосадок наша страна вступает в важный этап решения возникающих проблем ведения лесного хозяйства и лесовосстановления. Это касается качества посадочного материала, требований к механизации и автоматизации всех процессов, жесткого контроля над себестоимостью продукции. Будущие исследования должны быть направлены на сочетания различных способов контроля качества корневой системы саженцев, чтобы иметь высокие показатели их приживаемости после создания лесных культур, модернизацию имеющейся лесохозяйственной техники. С целью сохранения качества

саженцев требуется повышать механизацию в сфере выращивания посадочного материала, уровень автоматизации оборудования, контролировать развитие и сохранность корневой системы на всех возрастных этапах развития, осуществить окончательное формирование всей технологической цепочки выращивания саженцев. Необходимо реализовывать стратегию «привлечение заграничного» с учетом национальных особенностей КНР для развития лесного хозяйства нашей страны.

林木容器育苗发展及现状

许洋, 宁超,
中国林业科学研究院林业研究所

摘要: 文章简述了我国林木容器育苗生产现状及存在的问题, 着重介绍了容器育苗的发展过程及生产现状并就未来容器育苗的研究发展进行了展望。

关键词: 容器育苗; 无纺布容器; 轻基质网袋容器; 控根

前人的造林经验告诉我们苗木质量的好坏在很大程度上决定着造林的成败和林分的生产力水平, 因此, 近年来国内外都从各方面研究来提高造林苗木的质量[1]。林木容器育苗是当今世界林业的一项先进育苗技术[2]。容器苗与普通裸根苗相比, 具有育苗周期短、苗木规格和质量易于控制、苗木出圃率高、节约种子、起苗运苗过程中根系不易损伤、苗木失水少、造林成活率高、造林季节长、无缓苗期、便于育苗造林机械化等优点[3]; 随着容器育苗技术研究和生产的发展, 育苗成本也会大大降低, 容器育苗在林业产业中将大有可为[4]。

1. 林木容器育苗发展情况及主要问题

由于与裸根苗相比用容器苗造林有许多被公认的优越性, 因此世界各气候带的国家纷纷开始相关生产研究; 国外容器育苗最初的试验是在 30 年代的美国。60 年代随着塑料工业的发展, 为制作容器提供了方便, 开始大规模的生产、推广和应用, 到 80 年代容器苗生产得到了迅猛发展, 其中以高纬度地区研究和应用最为成功[5]。如加拿大容器苗占总产苗量的 90%以上。在瑞典, 1985 年年产苗量 60%为容器苗, 到 1987 年达到 80%[6]。挪威在 70 年代末容器苗已达总产苗量的 50%左右。在芬兰, 到 1985 年容器苗已占年产苗量的 50%[7]。在南非, 1986 年容器苗已占年产苗量的 90%, 其中泡沫塑料盘容器苗占 48.2%; 塑料筒苗占 13.7%[8]。容器苗的发展呈现在气候温和、造林地条件好的国家, 容器苗使用少, 而在高纬度地区容器苗应用多的态势。

我国容器育苗由来已久。据文献记载, 自 19 世纪 50 年代, 便有人开始在容器内培育桉树、木麻黄种苗[9]。我国容器育苗起步较早但发展缓慢[10]。至 70 年代, 容器育苗先在我国南方应用于木麻黄、相思、银合欢等树种的培育, 以后又相继培育了油松、马尾松、云杉、牡丹、月季、海棠等^[11]。70 年代后期, 容器育苗从南到北普遍发展起来, 全国普遍开展容器育苗技术的研究并推广使用。在我国北方, 尤其在黄土高原及西北干旱地区采用容器苗造林, 取得了良好的效益[12]。我国现阶段的国情所限, 容器育苗未能充分发挥出其应有的优势; 容器苗造林比例还难以与林业发达国家相比。

近年来,随着林业“双增”目标的提出,和国家对林业行业“良种壮苗”的要求,使得我国林木容器育苗的比例正在不断提高。随着容器育苗的应用规模不断扩大,其自身的一些缺陷也不可避免的暴露出来,由于容器苗的根系生长在有限的空间内,根尖会沿着容器壁不断生长,导致侧根减少,形成根系畸形[13]。根系畸形现象是目前容器育苗存在的主要问题,影响到造林后成林的效果,根的盘绕是已经被证实的幼苗不稳固的潜在因素,特别是松树和桉树,可能导致秧苗倾倒和形成基部的弯曲[14]。根的盘绕在主根和环绕的侧根融合之前也抑制主根的辐射生长[15]。植株在容器中的时间越长就越容易出现根系盘绕的问题,比如在干旱地区的容器育苗中,由于降水的变化无常,所以秧苗要一直到地温到达适当的温度后才能移栽,这些秧苗的根就更易出现根系盘绕及一些相关问题。这是因为在容器中,植物的根系生长都是成辐射状离心生长,当根端碰到盆壁之后,它不会折回,在盆土中作均匀分布,而是沿盆壁盘旋生长,其结果是在盆内壁根群大量密结,盆土内根群则很少,当侧根缠绕到主根周围时,秧苗的茎就会受到伤害[12]。所以在容器育苗领域中对于控根容器的研究就显得尤为必要,如何简便易行的解决植株根系畸形的问题成为了林木容器育苗领域内亟待解决的难题。

2. 林木育苗容器的发展及现状

在林木容器育苗生产中可用的育苗容器种类很多,按制作材料可分为纸质育苗容器、塑料育苗容器、用农林剩余物压制而成的育苗容器及纤维网袋容器等等;按形状可分为无底筒状育苗容器、蜂窝状育苗容器、连体穴盘状育苗容器、书本式育苗容器、营养钵(袋)、压缩育苗块等但考虑到经济因素,目前生产上应用较多的是塑料容器和塑料薄膜容器[16]。

针对林木容器育苗在生产中出现的根系畸形问题,广大林业工作者进行了大量的研究,为了达到良好的控根效果对育苗容器进行了改进。所谓控根其技术核心是实现根系的修剪,在根系顶端去除生长点,解除根尖的生长优势从而刺激侧根的产生,使侧根成倍增加。按照控根原理的不同可分为空气控根、物理控根、化学控根三种类型[17]。化学控根是将铜、锌等重金属离子溶剂涂抹在容器壁上利用其毒性杀死根尖以达到快速控根的目的[18],但是有研究表明重金属离子在容器壁上流失很快,与周围有机质形成稳定的化合物导致土壤重金属离子富集对环境造成不利影响[19,20],物理控根、空气控根相对安全,生产上应用较多。

早期在容器苗生产上使用的塑料杯状容器成单体或联体穴盘状容器,由于侧壁光滑,育苗出的苗木根系互相缠绕,窝根严重。后来前人将物理控根技术引入容器设计中,出现了在容器内壁增设垂直棱脊线、增加导棱或导槽的塑料容器,育出的苗木根系比以前有所改进,但根系被强制导向并顺槽、棱向下生长,移栽后根系不自由舒展,水平根少。为此,学者们提出了把容器放置在有槽沟的板条或网架上,使伸出排水孔的根由于空气湿度低而自动干枯的空气切根措施。美国在 20 世纪 70 年代就研制出了六角形和圆柱形可分解的具有控根作用的容器应用于南方容器苗的生产,如 1972 年,Carl E. Whitcomb 在对黄杨的研究中,就尝试了空气修根的容器设计[21]。1974 年,Armson 的研究认为容器底面与其放置支架间有 1.5cm 的空隙就可有效地自动断根 [22]。

20 世纪 70 年代出现的侧壁开有边缝的塑料控根容器在育苗过程中经空气修根、根系明显增多,此类容器中效果最为明显的就是 David • Lawrie 研究开发出的一种控根快速育苗器——火箭盆^[23],该容器壁部采用凹凸结构导根,突出处开气孔形成“气剪”,使侧根成倍增长。但经该种容器所育出的苗木大部分根系被强制导向,呈簇状仍不舒展、生长不自由。因此,学者们试图寻找一种新型的容器制作材料,伴随着无纺布工艺日趋成熟,这种透水透气透根的材料开始广泛应用于容器制作中。

1984 年法国 Fertiss 公司研发生产出 fertiss 一种外层由无纺布包被的新型育苗基质[24]。1985 年 Carl E. Whitcomb 和 Reiger-R 发明了用无纺布做的容器袋 (Root control bag) 由非针织聚丙烯材料制成^[25], 根系在容器内被粗糙的材料表面缠住, 不能透过容器, 根尖失去了顶端优势, 促发侧根。控根袋是多孔渗水的, 空气和水可通过袋壁。容器底部粘贴聚乙烯材料, 方便起苗。1989 年 Peter A. Lawton 试验证明 Reiger-R、Carl E. Whitcomb 等人发明的控根容器有部分透根现象, 即苗木的部分根系穿过容器进入土壤中, 这种透根现象使控根效果降低的同时给起苗带来不少困难。发生透根的原因是无纺材料的抗张力强度不足。为避免这种现象 Peter A. Lawton 发明了一种丙纶针刺无纺布制作的、控根效果更好的控根容器: 该容器材料做了防紫外线处理, 抗老化, 容器更耐用, 抗张力强度更大, 透根率大大降低[26]。经改进的 Root control bag 充分体现了物理控根的特性, 国内也有从国外进口的同类产品或材料, 有局部的应用, 但因是进口造价过高, 急待国产化。

上世纪 90 年代以来, 我国学者不断在应用中探索改进无纺布育苗容器, 如张东林等在 1994-1996 年将无纺布控根容器应用于绿化苗木繁育并在 2001 年获得成功[27,28]。经大量生产实践证明, 仅靠物理学措施控根会带来其他多种问题, 如上部侧根少, 少数侧根代替主根, 并在造林后由于根系入土深, 不能吸收地表层沃土的养分。基于以上问题, 学者们提出了控根容器的制作应该将物理学措施和空气控根原理结合起来, 才能达到良好的修根效果[29,30]。

中国林科院林业研究所许传森于 2001 开发的轻基质网袋容器主要运用了空气控根的原理, 是较先进的空气控根容器[29]。这种容器运用了半可降解惰性无毒害无纺布为制作材料, 透气透根, 为根系自由穿越提供了良好的条件, 利用这个特点可以同时实现容器侧壁和底部根系的空气修根, 且土壤中存在 1-2 年即可降解, 不会对环境造成污染和负面影响。到目前为止, 轻基质网袋容器育苗技术已经在全国 30 多个省、市、自治区的 200 多个苗木生产单位推广应用, 累计生产 200 多个树种的苗木数亿株, 得到了生产单位的广泛认可, 已经成为塑料育苗容器的替代产品[31]。

随着无纺布网袋容器的大量应用, 其机械化、自动化成为了生产的必然要求。在没有专用机器之前, 无纺布容器都是靠手工制作、装填即费时又费工。早期应用机器生产无纺布容器的芬兰拉南公司, 在 1979 年能用机器生产出牛皮纸两面贴无纺布控根容器[16]。直至 1992 年, 丹麦的艾丽亚德公司正式公开发布了一种集灌装、成型、切段一体的半自动机器被称作营养容器成型机 (substratepot), 无纺布容器生产才逐步走向了机械化道路[32,33]。

上世纪 90 年代, 中国林业科学研究院林业研究所工厂化育苗研究开发中心在学习国内外容器育苗先进技术的基础上, 根据我国现阶段林业生产水平研制开发出了一整套自动化机械设备, 使基质的加工处理、添装, 无纺布网袋容器成型能够机械化完成。“轻基质网袋容器育苗技术与配套设备”于 1999 年被列为国家科技成果。2001 年这一技术被科技部列为国家星火项目[31]。与此同类的设备还有山东林科院通过国家 948 引进项目从法国引进的 Fertiss 无纺布育苗容器成型机。他们在引进设备的基础上, 于 2004 年制作出了 LKY-I 型育苗容器成型机[34]。

我国林木育苗容器的发展, 在借鉴外国先进技术的基础上, 已经基本能为容器育苗的工厂化生产提供支持, 对桉树、油茶、杉木、落叶松等主要造林树种的容器育苗都做了深入的研究[35-38], 并归纳总结出了主要造林树种网袋容器育苗轻基质技术[39], 已初步形成技术体系。但我国地大物博, 植物种类繁多, 育苗容器种类、规格及生产机械化程度的发展水平还远不能满足生产上的需要。

3. 林木容器育苗研究展望

近年来我国学者在容器育苗技术领域里做了很多工作。可是由于我国的实际国情条件所限,随着我国造林面积的不断扩大,我国造林已经进入攻坚克难的重要阶段,对苗木质量的要求,对育苗装备机械化自动化的要求、对育苗成本的要求将越来越苛刻;未来研究应尝试多种控根技术相结合的方式以保障苗木质量及造林成活,改进现有林业机械进一步提升效率、加快农林剩余物加工轻型育苗基质的研究以降低容器苗生产成本。在保障苗木质量的前提下,提升我国育苗行业的机械化、自动化装备水平,在苗木培育的不同阶段分别采用不同的控根容器和技术,形成一套完整的技术体系。对国外先进的容器育苗技术要做到引进来、“消化掉”,形成符合中国国情、林情的技术为我国林业更好的发展助力。

参考文献:

- [1] 马常耕.世界容器育苗研究、生产现状和我国发展对策[J].世界林业研究,1994, 5: 33~41.
- [2] 施季森.迎接 21 世纪现代林木生物技术育种的挑战[J].南京林业大学学报,2000, 1: 1~6.
- [3] 秦国峰,吴天林.马尾松舒根型容器苗培育技术研究[J].浙江林业科技,2000,20 (1): 68~73.
- [4] 傅松玲,刘胜清.容器育苗质量问题及其对策[J].安徽农业大学学报,1996,23 (1): 79~81.
- [5] Tinus R.W.Principles of container seedling production[J].IN: Proc.18th IUFRO world cong.September,7~21,1986,YUgoslaivia,Ljubjiana.Division 3,292~297.2005,7: 49~53.
- [6] 赵兵.瑞典的工厂化育苗及对我国的借鉴[J].中国林业,2002,4(B): 43~44.
- [7] 国家林业局赴芬兰、瑞典林业经营管理考察团.芬兰、瑞典林业经营管理考察报告[J].绿色中国,2005,7: 49~53.
- [8] 尹秀华.两种碳酸盐对假龙头控根效果的研究[D];山东农业大学;2009 年.
- [9] 谭绍满,钟绍威,刘如鸿.华南地区的容器育苗[J].广东林业科技,1991,2: 17~22.
- [10] 关百钧,魏宝麟.世界林业发展概论[M].北京:中国林业出版社,1994.
- [11] 乌丽雅斯,刘勇,李瑞生等.容器育苗质量调控技术研究评述[J].世界林业研究,2004.4,17(3).
- [12] 沈国舫.森林培育学[M].北京:中国林业出版社,2002,180~181.
- [13] 岳龙,董凤祥.控根容器苗根系构型研究进展[J].世界林业研究,2008, 21(6):31~35.
- [14] Burdett A N,Martin P A F.Chemical root-pruning of coniferous seedlings[J].HortScience,1982,17:622~624.
- [15] Bell T I W.The effect of seedling container restrictions on the development of Pinus Caribaea roots [J].Ministry of Forests/Canadian Forestry Service Joint Report, 1978(8):357.
- [15] 李二波,奚福生,颜幕勤等.林木工厂化育苗技术[M].北京:中国林业出版社, 2003: 119~193.
- [16] 许传森.林木工厂化育苗新技术[M]中国农业科学技术出版社,2006.
- [17] 韩建秋.容器育苗控根技术研究进展[J]北方园艺,2010(12):222~224.
- [18] 孙盛,董凤祥,彭祚登,张华.容器育苗化学控根技术[J]世界林业研究,2006,(05).
- [19] Ennis M T. The chemical nature of copper complexes in peat [J].Irish J.Agric, 1962(1):147.

- [20] Kosuta Shame C. The fate and mobility of copper from chemical root control barriers in soil and leachate[J]. *Environ. Pollut.*, 2000, 110: 165~170.
- [21] Whitcomb The Florida Nurseryman, 17(4): 12~13, 43 (1972)
- [22] Armson K. A., Sadreika V. Forest tree nursery soil management and related practices. Toronto. ON; Ontario Ministry of Natural Resources. 1979.
- [23] 苏晶, 牡丹容器苗的根控技术研究[D] 南京农业大学, 2007
- [24] Fertil, 2006. Fertilpot: Biodegradable plant fibre cultivation pot. Product Catalogue, Fertil S. A. S Boulogne Bill an court Francs.
- [25] Carl E. Whitcomb, Ralph E. Reiger. Root control bag. USA. EP0139748B1. 1984.4.18.
- [26] Peter A. Lawton. Root control bag. USA. 4884367. 1989.12.5
- [27] 张东林, 软容器育苗工艺的研究[J] 北京园林, 1999, (01)
- [28] 城市管理与科技编辑部, 软容器育苗工艺研制成功[J] 城市管理与科技, 2001, 01
- [29] 朱晓婷. 农林废弃物发酵基质和容器控根对大叶桂樱容器苗生长的影响[D] 浙江农林大学. 2011.
- [30] Teresa Maguire, Raja Harun. Air root pruning to accelerate the growth of *Elaeagnus x ebbingei* from vegetative cuttings[A] International Plant Propagators Society[C] 2007.10
- [31] 张建国, 许洋, 许传森. 网袋容器育苗新技术[M] 科学出版社, 2007.
- [32] EllePot, 2006, Product Catalogue, Vaporous, Wins combo, Avon, UK.
- [33] Whitcomb, C.E. 2005, Plant Production in Containers: Roots the next step forward. Lacebark Inc., Stillwater, Oklahoma, U.S.A.
- [34] 吴德军, 杜华兵. 林木平衡根系育苗技术与育苗容器成型机使用方法[J] 山东林业科技 2007, 01
- [35] 杨小红, 彭彦, 高丽琼等. 桉树轻型基质网袋组培苗育苗技术研究[J] 桉树科技. 2010, (1) 27~31.
- [36] 陈芳 黄文胜 吴云峰. 油茶轻型基质网袋容器育苗技术[J] 林业与生态. 2012, (8) 30
- [37] 赖建明, 詹庆红, 魏志辉等. 轻基质网袋容器培育杉木苗的技术要点[J] 湖南林业科技. 2010, (1) 45~46
- [38] 孙宝成, 蔡胜国, 陈志刚. 落叶松轻基质网袋容器苗造林技术[J] 河北林业科技. 2010, (3) 99.
- [39] 许洋, 许传森. 主要造林树种网袋容器育苗轻基质技术[J] 林业实用技术 2006, (10) 37~40.

УДК 630*2

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕИСТОЩИТЕЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ НА ПРИМЕРЕ ПЫЩУГСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Попова Н.Н., Алексеев И.А., Попова А.В.,
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола,
Россия

Обязательным условием устойчивого управления лесами является неистощность лесопользования. Она оценивается определенными показателями: ритмичность выращивания леса по площади, ритмичность накопления запаса спелого леса, качество древесины запаса приспевающего и спелого леса по средней условной фаутности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НЕИСТОЩИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ, ПОЛНОТА, НАСАЖДЕНИЯ, ПЫЩУГСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО, ОБОРОТ РУБКИ.

MAIN INDICATORS OF INEXHAUSTIBLE FOREST MANAGEMENT BY THE EXAMPLE OF PYSCHUGSKOE FOREST DISTRICT IN KOSTROMA REGION

Popova N.N., Alekseev I.A., Popova A.V.,
Volga Russian State Technological University, the city of Yoshkar-Ola, Russia

An indispensable condition for sustainable forest management is inexhaustibility of forest. It is evaluated by the following indicators: frequency of forest growth on a certain area, frequency of mature forest reservation, quality of wood in maturing and mature forest reserves according to the average relative defectiveness.

KEY WORDS: INEXHAUSTIBLE FOREST MANAGEMENT, COMPLETENESS, PLANTINGS, PYSCHUGSKOE FOREST DISTRICT, TURNOVER OF FELLING.

Одним из принципов Лесного законодательства Российской Федерации является «обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах».[1] М.М.Орлов ввел принцип неистощительности в практику лесного хозяйства России еще в XIX веке.

Неистощительное лесопользование – планируемое или осуществляемое пользование лесом в таких объемах и такими способами, которые обеспечивают его стабильное продолжение в течение оборота рубки или бесконечно долго. Обязательным условием устойчивого лесопользования является неистощность лесопользования. Фактически управление лесами осуществляется пассивно. Лесопользователи заинтересованы в извлечении из леса с минимальными затратами лучших деревьев. Устойчивое управление лесами предполагает многоцелевое, непрерывное и неистощительное использование лесных ресур-

сов. При этом цель ведения лесного хозяйства заключается в долговременном экономически эффективном лесопользовании. По мнению С.В.Починкова [2] эта цель достигается за счет: неистощительного лесопользования; ведения экономически эффективных рубок, приносящих максимально возможный рентный доход и применения таких систем воспроизводства лесов на вырубках, при которых сохраняется ресурсный потенциал, а расходы не превышают доходы.

Неистощительность лесопользования оценивается определенными показателями: ритмичность выращивания леса по площади, ритмичность накопления запаса спелого леса, качество древесины запаса приспевающего и спелого леса по средней условной фаутности.

Приведем пример расчетов этих показателей на примере Пыщугского лесничества Костромской области. Общая площадь Пыщугского лесничества составляет 171961 га. Основными лесобразующими породами в лесничестве являются: береза (52%), ель (36%), сосна (7%) и осина (5%). Около 83% составляют эксплуатационные леса. 17% приходится на защитные леса. Основная группа типов лесов – ельники-кисличные (47%). Средняя полнота насаждений составила 0,74; по березе – 0,77; по ели – 0,71; по сосне – 0,69 и по осине – 0,74. Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) занимают 46,9% покрытой лесной растительностью земель. На насаждения средних полнот (0,6-0,7) приходится 46,8%, а на низкополнотные – 6,3%. Более 95% составляют высокопродуктивные насаждения IА-II классов бонитета. Средний класс бонитета в целом по лесному участку, составляет 1,4.

Для определения показателя ритмичности лесовыращивания по площади учитывали фактические и нормативные (ритмичные) площади породы по классам возраста по преобладающим породам. В таблице 1 приведены данные расчетов коэффициента ритмичности выращивания леса.

Таблица 1

Коэффициент ритмичности выращивания леса

№ п/п	Хозяйство	Фактическая площадь, га	Нормативная (ритмичная) площадь, га	Класс возраста рубки	Коэффициент ритмичности
1	березовое	67100,5	9585,8	7	0,74
2	еловое	49701,4	9940,3	5	0,71
3	сосновое	9300,5	1860,1	5	0,68
4	осиновое	6763,6	1352,7	5	0,72

По шкале профессора И.А.Алексеева ритмичность выращивания леса по всем хозяйствам – удовлетворительная. При значении коэффициента ритмичности 0,95 и более состояние насаждения отличное – эталонное; 0,80-0,94 – хорошее состояние, хозяйственно-целесообразное; 0,65-0,79 – удовлетворительное состояние; 0,50-0,64 – неудовлетворительное и менее 0,50 – плохое. По сосновому хозяйству распределение по площадям неудачное из-за малой площади молодняков и приспевающего леса. Много старовозрастных насаждений. По еловому хозяйству много молодняков и перестойного леса. По березовому хозяйству маленькая площадь молодняков, переизбыток перестойных насаждений. По осиновому хозяйству наблюдается накопление перестойных насаждений. В целом расчетная лесосека осваивается плохо.

Ритмичность накопления запаса спелого леса определяли путем сравнения фактических и нормативных запасов на гектаре по породам и классам возраста. Сравнение этих запасов по сосне и березе представлено графически на рисунках 1 и 2.

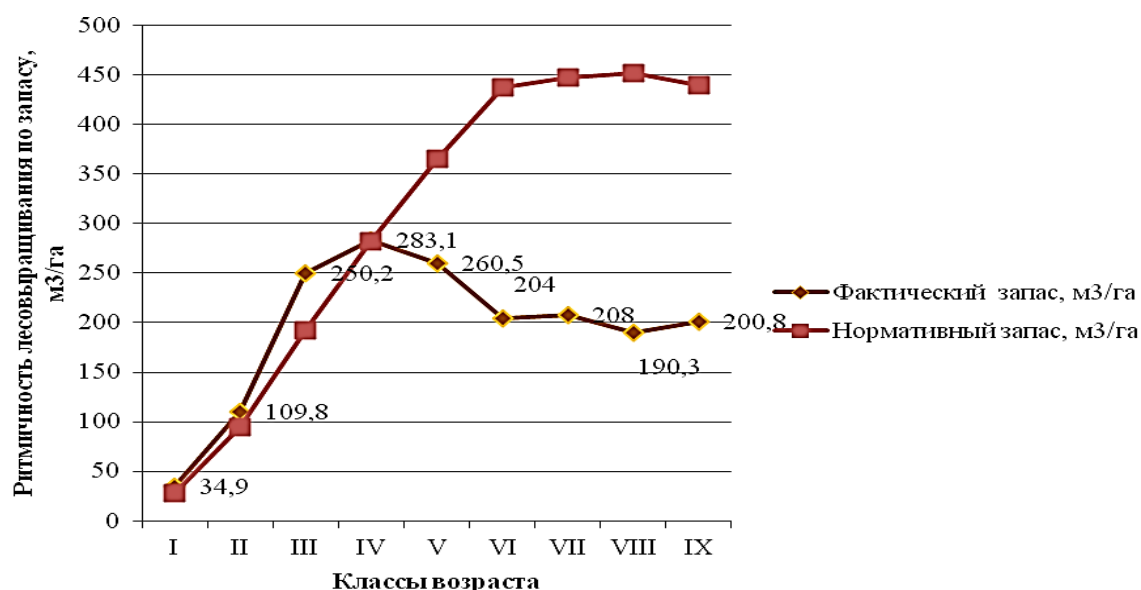


Рис. 1. Сравнение фактического и нормального запаса на гектаре по сосне

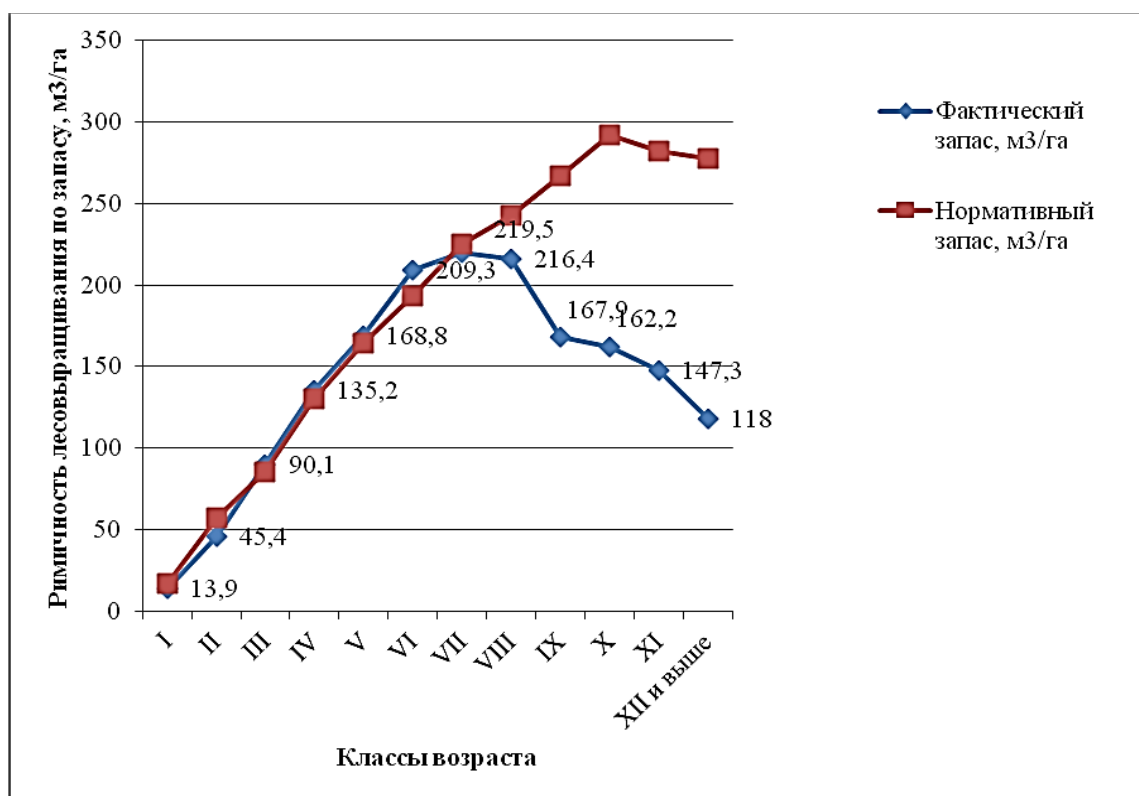


Рис. 2. Сравнение фактического и нормального запаса на гектаре по березе

Данные рисунков свидетельствуют о том, что при проведении рубок ухода за лесом выбираются самые лучшие деревья, а фаутные экземпляры остаются. Наблюдается накопление запаса перестойных фаутных насаждений.

Качество древесины запаса спелого леса определяется по средней общей условной фаутности: нормативная фаутность для ухоженного приспевающего и спелого соснового насаждения $55 \text{ дм}^3/\text{м}^3$ запаса, елового – $60 \text{ дм}^3/\text{м}^3$. Фактическая фаутность определяется закладкой пробных площадей по методике проф. И.А.Алексеева и проф. П.М.Верхунова [3]. По данным проф. И.А.Алексеева [4] высококачественные стволы сосны 5 класса возраста имеют фаутную часть (гниль, дупло) 0,5% от запаса. Фаутная часть у ели 5 класса возраста составляет 0,55% от запаса ствола. У березы 7 класса возраста фаутная часть составляет порядка 1,5% от запаса ствола. Наибольший процент фаутной части (30%) отмечен у осины 5 класса возраста.

В Пыщугском лесничестве Костромской области происходит накопление запаса перестойных фаутных насаждений. Ритмичность лесовыращивания по площади приспевающих и спелых насаждений удовлетворительная. Ритмичность накопления запаса приспевающего и спелого леса хорошая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесной кодекс Российской Федерации: [принят Государственной Думой 8 ноября 2006 года]: офиц. текст: по состоянию на 20 января 2012 г. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2012. – 55 с. – (Кодексы Российской Федерации).

2. Починков, С.В. Экономические проблемы устойчивого управления лесами в России / С.В.Починков // «Устойчивое лесопользование». – 2004. – №1. – С. 14-23.

3. Алексеев, И.А. Учет пороков древесины на корню / И.А.Алексеев, П.М.Верхунов и др.: Учебно-справочное пособие. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 1999. – 38 с.

4. Алексеев, И.А. Лесное товароведение с основами древесиноведения: Учебное пособие / И.А.Алексеев, О.И.Полубояринов. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2006. – 457 с.

森林资源可持续利用的主要指标 以科斯特罗姆地区佩休克林场为例

娜.尼.波波娃, 伊.阿.阿列克谢耶夫, 安.弗.波波娃,
俄罗斯联邦伏尔加国立科技大学

森林资源可持续利用是稳定森林管理的必要条件。森林资源的可持续利用被视为评估指标：树木生长的均衡性、成熟林储备的均衡性、中等腐朽程度下趋

《为满足森林和森林资源的社会需求保证森林多用途、合理、连续、可持续利用》是俄罗斯联邦森林法的原则之一。还是在 19 世纪玛.米.奥尔洛夫把可持续原则运用到了俄罗斯森林经济中[1]。

森林资源可持续利用是指对森林资源在一定数量通过某些方法有计划或者可行的利用，这些方法能够确保森林在砍伐周期或者更长时间内的持续稳定。森林可持续利用是稳定森林管理的必要条件。事实上森林管理是很被动的。从森林的最好树木中提取最少的支出对森林使用者来说是很有利的。森林的稳定管理要求多用途、连续和持续利用森林资源。此时，森林经济的目的在于经济上长期有效的利用森林。根据萨.瓦.波欠科娃的建议[2]要达到这个目的需要通过下面方法：森林资源的可持续利用；进行有效的砍伐，产生尽可能高的租金收入并利用这种方式进行森林再生砍伐，砍伐时要保持资源潜力，支出不要高于收入。

森林资源的可持续利用被视为评估指标：树木生长的均衡性、成熟林储备的均衡性、中等腐朽程度下趋于成熟和成熟林木材的质量。

我们以科斯特罗姆地区佩休克林场为例来说明这些指标。佩休克林场总面积为171961公顷。林场的主要树种有白桦树（52%）、云杉（36%）、松树（7%）和山杨（5%）。大约有83%是商品林。17%是保护林。主要的森林类型是云杉林（47%）。树木平均密度0.74；白桦树——0.77；云杉——0.71；松树——0.69；山杨——0.74。高密度植物（0.8-1.0）占46.9%，森林植被覆盖地表。中等密度植物（0.6-0.7）为46.8%，低密度植物为6.3%。超过95%的植物为高产植物，IA-II级。大体上森林平均等级为1.4。

为按面积确定森林种植均衡性指标我们根据主要树种的年龄等级清查了品种实际面积和规范性（均衡）面积。表1中给出了森林生长均衡系数的清算数据

表1—森林生长均衡系数

序号	树种	实际面积 公顷	规范性（均 衡）面积 公顷	砍伐年龄等 级	均衡系数
1	白桦	67100.5	9585.8	7	0.74
2	云杉	49701.4	9940.3	5	0.71
3	松树	9300.5	1860.1	5	0.68
4	山杨	6763.6	1352.7	5	0.72

根据伊.阿.阿列克谢耶夫教授的等级表来看所有树种的森林生长均衡性都是中等状态。当均衡系数值为 ≥ 0.95 时，植物状态非常好——标准状态；当均衡系数值为0.80-0.94时——植物状态良好，经济适宜；均衡系数值为0.65-0.79时——植物状态为中等；均衡系数值为0.50-0.64时——植物状态不及格，如果低于0.50——植物状态不好。由于幼林和临近成熟林面积较小松树经济分配不够理想。老龄树木居多。杉树经济林中幼林和过熟林居多。桦木经济林中幼树面积和过熟林面积较小。山杨经济林中出现了过熟树木积累现象。大体上林区的采伐量掌握不好。

成熟林储备积累的均衡性是通过比较每公顷物种和年龄的实际和标准储备来确定的。松树和桦树储备比较见图表1和2。

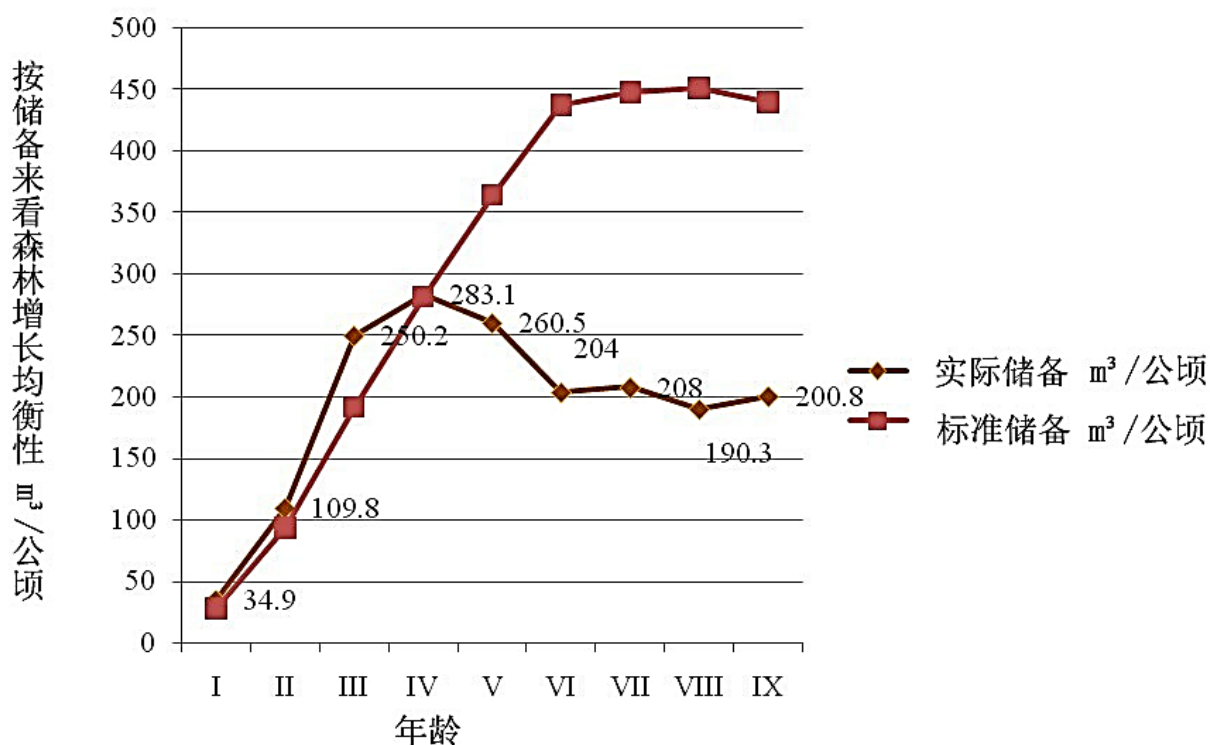


图 1. 每公顷松树实际储备和标准储备比较。

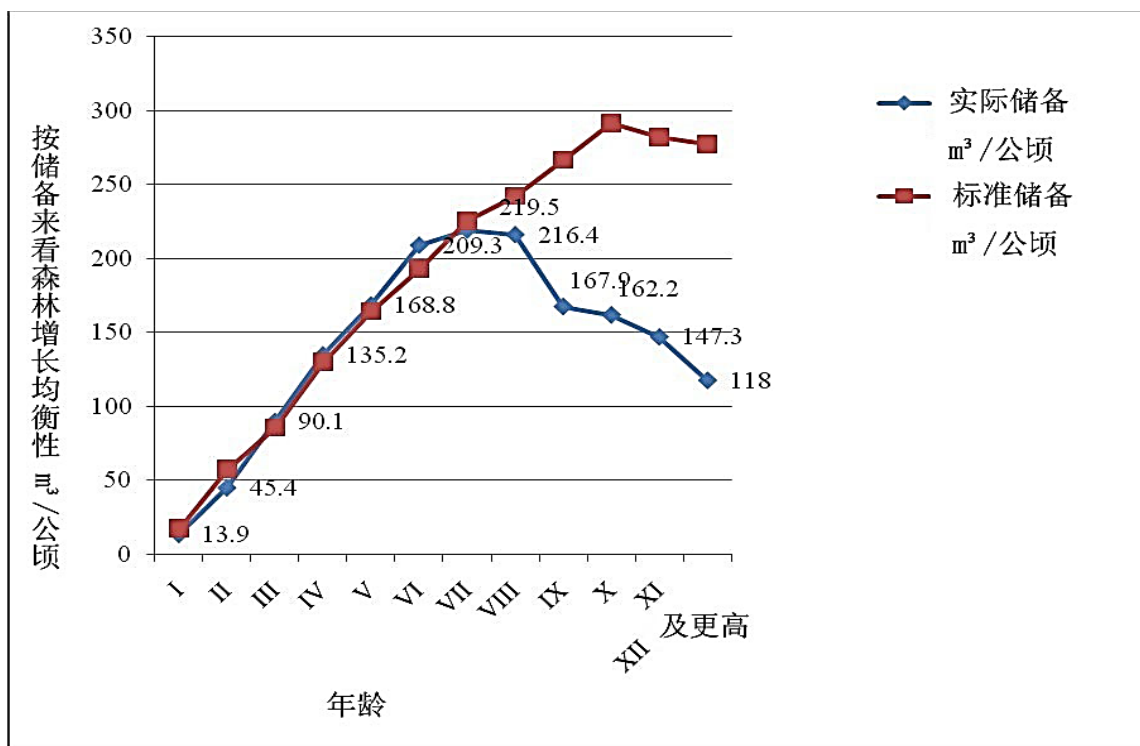


图 2 每公顷白桦树实际储备和标准储备比较。

图中数据表明，在进行森林间伐时选择最好的树木，而有缺陷的树木留下。这样就出现了过熟有缺陷的树木积攒现象。

成熟林储备的树木质量是按照平均总腐朽程度来确定的：对有人照料的临近成熟和成熟松树标准腐朽程度为 $55\text{dm}^3/\text{m}^3$ 储备量，云杉—— $60\text{dm}^3/\text{m}^3$ 。实际腐朽程度是根据教授伊.阿.阿列克谢耶夫和教授巴.米.维尔胡诺娃的方法[3]进行地块铺设来确定的。根据教授伊.阿.阿列克谢耶娃[4]的数据来看 5 年高质量的松树干总储量的 0.5 % 是腐朽部分（腐败物、树窟窿）。五岁云杉的腐朽部分是树干储量的 0.55%。7 岁白桦的腐朽部分是树干储量的 1.5%。腐朽部分百分比最大的（30%）是五岁的山杨。

在科斯特罗姆地区佩休克林场出现了过熟腐朽树木积累现象。按面积来看临近成熟和成熟树木的森林生长均衡性基本符合要求。临近成熟林和成熟林储备积累的均衡性较好。

УДК 630*8(510)

ПИЩЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН

Би Гуанью, Чжан Цзяньбинь,
Научно-исследовательский институт экологии и лесного хозяйства
провинции Хэйлунцзян, г.Цицикар, КНР

В статье анализируются существующие проблемы производства пищевых ресурсов леса в провинции Хэйлунцзян.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРОВИНЦИЯ ХЭЙЛУНЦЗЯН, ПИЩЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕСА, РАЗВИТИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.

DEVELOPMENT AND USING OF FOOD RESOURCES FOREST IN HEILONGJIANG PROVINCE

Bi Guang, Zhang Tszyanbin,
Research Institute of Environmental Science and Forestry Heilongjiang Province,
g.Tsitsikar, China

The paper analyzes the existing problems of food resources of the forest in the province of Heilongjiang.

KEY WORDS: HEILONGJIANG, EDIBLE FOREST RESOURCES, DEVELOPMENT, UTILIZATION

В процессе развития общества и повышения уровня жизни, для людей все более ценным становится качество жизни. Осознана важность здорового питания незагрязнёнными высококачественными и высокопитательными лесными продуктами, удовлетворяющими потребности людей для здорового развития общества. Лесные продукты привлекательны тем, что они растут в естествен-

ных условиях, богаты питательными веществами и имеют оздоровительные функции. Понятие «продукты из леса» впервые было предложено в 2001 г. в Китае на Национальной Конференции генеральных директоров Департамента лесного хозяйства, где прозвучало предложение: «Новые отрасли промышленности должны активно развиваться и для активного развития новых отраслей, таких как продукты из леса (недревесная продукция леса), лесное хозяйство, принимается ряд мер по содействию новой экономической точки роста». «Продукты из леса» произведены из леса, являются экологически чистыми, качественными, полезными для здорового питания. В широком смысле, лесными продуктами являются растения, животные, другие пищевые продукты, которые растут в лесах, прямо или косвенно употребляются в пищу людьми. «Возвращение к природе», «призыв к натуральным продуктам» – важная тема жизни современных людей, а освоение продуктов из леса – возрождение самой жизнеспособной зеленой промышленности в 21 веке, которая постепенно становится главным направлением разработки лесных ресурсов в современном мире [1].

1. Превосходства развития пищевых ресурсов леса провинции Хэйлунцзян

Ресурсные превосходства. В Хэйлунцзянском лесном районе находятся богатые лесные ресурсы, которые можно разработать и использовать. Хэйлунцзянский лесной район в Китае является одним из самых значимых районов, которые производят продукты из леса. Согласно первоначальным исследованиям в пров.Хэйлунцзян было выявлено более 600 видов пищевых ресурсов леса. Среди них более 200 видов съедобных грибов (их запас около 200 тысяч тонн), например, чёрная ушковидная аурикулория, ежевик, юань мо, ореховик, ма-цутакэ и т.д.; более 100 видов съедобных трав (их запас около 300 тысяч тонн), например, папоротник-орляк, огурец ладан, подяк-щетиnistый, лилейник лимонно-жёлтый, которые уже освоены масштабно; более 100 видов съедобных ягод, например, амурский виноград (его запас около 30 тысяч тонн), Бенедикт Шри-Ланке (около 40 тысяч тонн) и т.д.; запас орехоплодных видов, например кедровые орехи, фундук, пекан (около 100 тысяч тонн); самый известный медонос из растений – липа. Возможно производство крахмала, например, из желудей, корней папоротника-орляка, корней купены лекарственной и т.д. Среди пищевых и лекарственных ресурсов животного происхождения можно выделить фазана, лягушек, кроликов, змей, оленей, косуль, енотовидных собак [2]. Город Ичжунь на 2010 г. определил общий объем запаса съедобных грибов – 7,4 тыс.тонн, из них используется только 4,1% всего объема; запас пищевых растений – 14,2 тыс.тонн, используется – 5,7%; запас плодовых ресурсов – 8 тыс.тонн, используется – 2,3%, запас бэйюао – 13 тыс.тонн, используется 6,5% годового объёма. Данные показывают, что фактическое использование составляет лишь малую часть от годового объёма воспроизводства, богатые съедобные ресурсы из леса можно собрать и использовать стандартно [3].

Экологические преимущества. Площадь лесов провинции Хэйлунцзян – 20,07 млн.км², запас живых деревьев – 1,5 биллиона м³, запас леса – 14,32 м³. Лесистость – 43,6%. Большой резерв пищевых ресурсов леса и обилие рек создают условия для развития водного хозяйства, производства недревесной

продукции леса и оригинального экологического сельского хозяйства. Лёд, снег, воздух, кормовые травы, пищевые, медоносные, плодово-ягодные растения – потенциальные ресурсы для широкого использования в животноводстве и птицеводстве в ближайшем будущем. В 2004 г. швейцарские специалисты и специалисты по сертификации органических продуктов питания ЕС обследовали лесной район Дасинь Аньлин провинции Хэйлунцзян и пришли к выводу, что в этом районе можно выращивать культуры лесных недревесных видов, на что не потребуется периода конвертации производства натуральных пищевых продуктов.

Промышленные преимущества. Лесная промышленность несет историческую задачу охраны лесных ресурсов и развития лесной экономики, играет важную роль в процессе нового этапа зеленой промышленной революции. Пищевая промышленность леса является одной из составляющих натуральной пищевой промышленности, одним из приоритетных направлений лесного хозяйства в провинции Хэйлунцзян. Провинция обладает уникальными преимуществами в отрасли развития недревесных пищевых ресурсов леса. Например, в г.Ичжунь за три года создано 8 промышленных направлений по производству и переработке съедобных грибов, лесных фруктов и ягод, пищевых и лекарственных растений, кормов для животных, лягушек, продуктов пчеловодства и минеральной воды. Эти производства стали промышленной системой, которая обладает планированием, оригинальностью, передовыми технологиями.

ООО «Ичжун Иньсэ лесные технологии» начало строительство самого крупного интегрированного предприятия с общим объемом инвестиций 180 млн.юаней по производству грибов по программе «Современный парк грибной отрасли» в пров. Хэйлунцзян. Сельхозлесное предприятие ООО Ичжунь Тяньлун» ведет монтаж и установку оборудования для производства и выращивания чёрных грибов, которые можно употреблять в пищу, чёрного масла дерева (деготя) и др. продуктов, сбыт которых производится пекинской компанией «Чжунлюй» [3].

2. Проблемы в освоении пищевых ресурсов леса провинции Хэйлунцзян

2.1 Слабые базовые исследования, недостаточно внимания уделяется научному освоению и расширению.

Уже сделано несколько работ в базовом исследовании, но базовые исследования слабые, их недостаточно. Изучения сконцентрированы на исследовании ресурсов продуктов из леса, введении в культуры, анализе химического состава, наличия лекарственных и питательных веществ. Дополнительно при этом существует низкая степень внедрения результатов в производство. Необходимо усилить теоретическое и теологическое изучение освоения продуктов из леса. Слаба подготовка научно-технических кадров и научных исследований в области производства, переработки и выпуска новых видов продукции по современным технологиям с максимальной переработкой всей биомассы сырья. Экономическая эффективность низкая, пока наблюдается ресурсное превосходство над экономическими показателями.

Недостаток научно-технических кадров и научных исследований в области разработки лесной продукции, низкое технологическое содержание продуктов, невысокая эффективность – все это не создает преимуществ для производства лесных продуктов.

2.2 Зависимость от природных ресурсов, влияние на экологию

Многие предприятия по производству недревесной пищевой продукции сильно зависимы от ресурсов природы. Сырье, собранное в лесу, имеет высокое качество, но его урожайность трудно прогнозируема. Между тем по данной причине производство недревесной продукции леса приводит к значительным экономическим потерям, ущербу лесных ресурсов, влияет на состояние окружающей среды, в результате исчезают редкие и ценные виды растений и животных. Мало исследований в области селекции и эффективного выращивания лесных пищевых растений, которые обладают долгосрочным потенциалом развития, существует ограниченность искусственного выращивания лесных продовольственных ресурсов.

2.3 Отсутствие комплексной переработки лесных биологических ресурсов

В настоящее время в провинции только начинает развиваться производство недревесной продукции леса, технологии по производству и искусственному выращиванию пищевых ресурсов немасштабны. Здесь тоже существуют проблемы: во-первых, разработки сосредоточены лишь на нескольких видах растительного сырья и выпуске определенной продукции (пищевых продуктах леса, пчеловодстве и др.), при этом пренебрегают уже известными наработками; во-вторых, игнорируются различные дикие растения и комплексная переработка всей биомассы сырья. Растения содержат различные компоненты, но только 1-2 вида из них используются, в результате чего тратится много ресурсов. Например, используются только зрелые плоды грецкого и маньчжурского орехов, из которых производят масло, шрот, белковые напитки. Из листьев, коры, зеленой кожуры можно производить лекарства, из высушенной кожуры – уголь. Однако эти части биомассы растений перерабатываются малоэффективно [1].

2.4 Низкий уровень индустриализации, медленное развитие производства

В провинции Хэйлунцзян развитие производства недревесной пищевой продукции леса отстало от развития сельскохозяйственной зеленой пищевой промышленности. Существует ряд небольших предприятий, но отсутствует единая система управления, все они имеют удаленное географическое положение, из-за чего масштабы отрасли трудно увеличить. Трудно сформировать систему, которая будет объединять сельское хозяйство, промышленность, бизнес, производство и продажу продукции по рыночной системе, трудно формировать рынок здорового питания сельскохозяйственной продукции. Только в районе Ичжунь из 100 лесных пищевых предприятий только 5 обладает производственной мощностью больше одной тысячи тонн продукции. Пока не появлялись ведущие предприятия по производству съедобных грибов, дикорастущих грибов, продуктов из животного сырья, японских лягушек, пчеловодства и минеральной воды, плодово-ягодных видов, лесных пищевых растений для лекар-

ственных препаратов для их использования в системе здравоохранения. Процент первичной обработки занимает больше 85% валовой продукции.

3. Стратегии по развитию пищевых ресурсов леса в провинции Хэйлунцзян

3.1 Описание реальной ситуации, укрепление базовых исследований

Для проведения дальнейших исследований пищевых ресурсов леса в провинции Хэйлунцзян необходимо проводить базовые исследования по запасам сырья и возможностям их производства и переработки в разных районах. Для этого требуется классификация и анализ всех видов недревесной продукции леса; определение целей и приоритетов в области развития производства с точки зрения научного планирования во избежание развития данного направления «вслепую». Экологические и биологические особенности ресурсов животного и растительного происхождения изучены неодинаково, существуют различия по их химическому составу, их связям с экологической средой, в изменении активных ингредиентов на различных стадиях роста и в и период сбора урожая. Рассматриваются рыночные перспективы с долгосрочным потенциалом развития пищевых ресурсов леса, где имеются резервы эффективного выращивания и подтверждения расширения производства в пригодных почвенно-климатических условиях, для создания высокотехнологичной производственной базы. При этом осуществляется постепенный переход к искусственному выращиванию дикорастущих растений, обеспечивающий высокое качество продукции и стабильные поставки сырья. Одновременно должны закладываться плантации с обязательным сохранением дикоросов.

3.2 Меры по реализации продукции, создание общей группы производства лесной продукции.

По ряду преимуществ и наличию пищевых недревесных ресурсов леса в провинции Хэйлунцзян, решено построить ряд рынков с известными брендами пищевой продукции леса. В целях дальнейшего укрепления качества, во-первых, необходимо производство только сертифицированных продуктов, согласно требований Государственного департамента по правам, а также активное применение международной сертификации качества и стремление к международным брендам. Во-вторых, для признания потребителем качества продукции, необходима особая территория для выращивания, для активизации усилий по разработке и реализации стандартизированного производства необходимо развивать новые марки с местными характеристиками. Должны быть разработаны Положения, правила, согласно которым будет осуществляться активное содействие промышленному управлению лесами или поддерживаться начинающийся бизнес, уделяться внимание «зарождающимся» предприятиям, вестись контроль за поставками и производством торговых фирм, снабжением и сбытом в лесной промышленности и в торговле, а также будут созданы новые рабочие места. Такой производственный масштаб имеет разнообразные технические преимущества и влияние на рынок. Необходимо полностью оптимизировать весь процесс производства лесной продукции, контролировать каждого участника процесса для достижения стандартизации производства и повышения ка-

чества продукции. Активно осваивать международный рынок брендами и качеством.

3.3 Осуществление льготной политики, увеличение инвестиций и политической поддержки.

Для производства продукции лесной промышленности нужна не только взаимосвязь с управлениями и структурами лесного хозяйства, а также с экономикой страны и экологической безопасностью. Что касается нынешнего положения лесной пищевой отрасли в провинции Хэйлунцзян, она все еще слабо развита, поэтому правительство должно усилить поддержку, направленную на увеличение инвестиций, определить льготы в области финансов, кредитов, налогообложения, землепользования и закрепить право выбора в преимуществе использования тех или иных технологий. Необходимо также наладить производство по выпуску специализированного оборудования и механизмов для лесной пищевой промышленности, способствовать быстрому росту, упорядоченности развития и сохранению окружающей среды.

3.4 Увеличение базы производства лесной недревесной продукции. Одновременное освоение и сохранение

В первую очередь необходимо разработать законы по охране дикой природы: определить границы и площади охраняемых территорий (ООПТ), составить список охраняемых видов, ограничить сбор сортов и норму сбора. Во-вторых, необходимо определиться со строительством базы по искусственному выращиванию растений, имеющих экономическую ценность. Нужны исследования по технологии искусственного выращивания, подбору схемы посадок при пересадке на плантации. В-третьих, после многих лет одомашнивания животных (оленей, кабанов), многих видов грибов (черного гриба, ежевика кораллового – съедобного гриба), и т.д., хоть и имеется большой положительный опыт, но для дальнейшего расширения масштабов производства этого недостаточно, так как изменились требования к качеству продукции, запас природных ресурсов.

В-четвертых, для восстановления экологического равновесия в последние годы проводится репатриация в природу и растений, и животных (женьшень, лимонник, крупный рогатый скот, свиньи, куры и другие домашние животные). После создания таких резерваций (ООПТ), количество лесных недревесных видов значительно увеличится, сохранятся ресурсы лесной продукции дикой природы.

黑龙江省森林食品资源开发利用及发展对策

毕广有, 张剑斌,

黑龙江省森林与环境科学研究院, 黑龙江 齐齐哈尔

文章分析了黑龙江省发展森林食品资源的优势和存在的问题, 并对未来如何发展提出了对策。

关键词: 黑龙江省; 森林食品; 食品资源; 开发; 利用

随着社会的进步,生活水平的提高,人们更加注重生活的质量,越来越体会到健康的食品对人类的发展、身心健康所起的作用,而无污染、高品质、高营养的森林食品正附合了人们这种需求。森林食品以其天然生长、营养丰富、具有多种养生功能等特点,日益受到人们的青睐。我国的“森林食品”最先是在 2001 年全国林业厅局长会议上提出的,“要大力发展新兴产业,采取多种措施,积极发展森林食品等新兴产业,努力培育新的林业经济增长点”。“森林食品”,来自于森林,生态、优质、健康、营养的食用林产品及加工产品。从广义上说,森林食品是指那些生长在森林中可供人类直接或间接食用的植物、动物、其它可食生物以及制品。“回归自然”、“呼唤绿色”是现代生活的主题,森林食品开发作为 21 世纪最具生命力的朝阳产业和绿色环保产业,已逐渐成为当今森林资源开发的主流方向。[1]

1. 黑龙江省森林食品资源发展的优势

资源优势。黑龙江省林区内蕴藏着大量可开发利用的林下资源,是中国生产森林食品的重要区域之一。据初步调查,黑龙江省现有森林食品的种类约 600 多种,其中食用菌约有 200 余种,储量约 20 万 t,如黑木耳、猴头、元蘑、榛蘑、松茸等;山野菜有 100 余种,储量约为 30 万 t,如蕨菜、黄瓜香、猴腿、刺嫩芽、黄花菜已得到规模开发;山野果有近 100 种,如山葡萄储量 3 万 t,笃斯蕴藏量 4 万 t 等;油料坚果有松籽、榛子和山核桃等储量约 10 万 t;淀粉植物有橡实、蕨根、玉竹根等;蜜源植物中椴树蜜最为著名;经济动物中野鸡、飞龙、林蛙、兔、蛇、鹿、狍、貉等[2]。伊春市 2010 年野生食用菌采集量 0.74 万 t,仅为年允收量的 4.1%;山野菜采集量 1.42 万 t,仅为年允采量的 5.7%;山野果采集量 0.8 万 t,仅为年允采量的 2.3%;北药采集量 1.3 万 t,仅为年允采量的 6.5% 数据说明年采集量占年允采量的比重很小,丰富的森林食品可采资源有待于规范采集和利用[3]。

生态优势。黑龙江省现有森林面积 2007 万 hm^2 ,活立木总蓄积 15 亿 m^3 ,森林蓄积 14.32 m^3 ,森林覆被率 43.6%。丰富的森林资源和众多的河流为畜禽和冷水产品养殖提供了广阔的发展空间,冰雪、空气、畜草、山野菜、山野果、花粉等资源,在畜禽养殖上都能得到广泛应用,为发展原生态养殖提供了先决条件。早在 2004 年,欧盟有机食品认证机构及瑞士有机农业专家就对黑龙江省大兴安岭林区进行了实地考察,认为该区域不仅适合发展有机食品种植,而且生产有机食品不需要转化期。

产业优势。林业产业不仅肩负着保护森林资源与发展林业经济的双重历史使命,而且在实现新一轮的绿色产业革命的过程中处于重要地位。森林食品产业作为绿色食品产业的一部分,是黑龙江省林业产业的重点之一,发展森林食品产业在黑龙江省具有得天独厚的优势。以伊春市为例,经过近三年的发展,全市食用菌、山野果、山野菜、保健品、动物食品、林蛙、蜂和矿泉水 8 大产业,已经初步形成布局合理、特色鲜明、技术领先的产业体系。2010 年,销售收入两千万以上龙头企业发展到 12 户,销售收入 7.04 亿元。伊春银色森林食品有限公司现代化食用菌产业园区项目开工建设,总投资将达 1.8 亿元人民币,建成后将成为我省最大的以保鲜金针菇为主的综合性食用菌生产企业。伊春区天隆农林发展有限公司研发了即食黑木耳、黑木油等高新产品全部将由北京中绿公司包销,目前项目已进入设备安装调试阶段[3]。

2. 黑龙江省森林食品资源开发利用存在的问题

2.1 基础研究薄弱,对科技开发推广重视不足

目前虽在基础性研究方面做了一些工作,但基础研究较薄弱,科技转化率低,开发的范围窄。有关森林食品方面的研究工作主要集中在森林食品资源调查、引种栽培、营养成分和化学成分分析等方面,研究的范围窄、程度浅,深层次的研究比较薄弱,森林食品开发的理论研究和基础研究亟待加强。同时我省参加森林绿色食品开发

的科技人员少, 科研成果更少, 产品的科技含量低, 效益不高, 没有将资源优势转化为经济优势。

2.2 对野生资源依赖性强, 生态环境破坏严重

许多食品加工企业对野生资源依赖性较强, 产品原料主要直接从森林中采收, 由于原料质量和数量不稳定, 导致产品质量和产量难于保证。同时, 一些地区或单位追求局部和眼前利益, 造成资源大量破坏, 导致生态环境严重恶化, 致使一些珍稀物种种质资源遭受灭顶之灾。而且目前由于对具有长期发展潜力的森林食品植物品种选育和高效栽培研究较少, 制约了森林食品资源人工种植的发展。

2.3 缺乏综合利用, 造成资源浪费

目前我省尚处于森林视频资源的直接利用和初级加工阶段, 资源开发利用程度和综合加工程度较低。一方面表现在开发只集中在少数几种植物资源上, 忽视各地自身的名优特产品的开发, 目前森林绿色食品开发的种类仅仅只有森林蔬菜、森林粮食和森林蜜源等; 另一方面忽视各种野生植物多功能综合利用。许多植物往往含有多种特殊有效的成分, 但只利用其中的 1~2 种, 造成资源大量浪费。如胡桃楸, 其核桃仁可榨油, 油粕可制蛋白饮料, 叶、树皮、青果皮均可入药, 干燥果皮可制炭, 然而目前只开发利用其成熟果仁, 其他部位尚未利用, 综合利用率较低^[4]。

2.4 产业化程度低, 发展速度迟缓。

黑龙江省森林食品产业发展落后于绿色食品产业, 与森林食品产业发达省份的差距更大。虽然已有龙头企业, 但龙头企业实力并不很强, 加上没有统一管理, 地域间限制, 产业规模难以扩大, 难以形成农工商、产加销一体的绿色食品生产系统, 市场体系不规范, 难以形成特色农产品绿色食品市场, 产业链条拉动优势也不明显。如仅在伊春地区就有 100 多家大大小小的森林食品生产企业, 其中仅有 5 家生产能力达到千 t 以上。在食用菌、山野果、山野菜、保健品、动物食品、林蛙、蜂和矿泉水 8 大产业中, 食用菌、动物食品、林蛙、蜂和矿泉水 5 大产业还没有龙头企业。产品结构单调, 深加工能力差, 原字号产品产量占总产量的 85% 以上。

3. 黑龙江省森林食品资源开发利用对策

3.1 摸清家底, 加强基础研究

进一步开展黑龙江省森林食品资源调查研究, 摸清家底, 在资源调查的基础上, 对全省的森林食品资源进行科学规划, 分区或分类进行开发指导, 制定培育与开发重点、开发目标、开发效益测算等, 避免开发利用的盲目性和破坏性。对已经开发的森林食品植物继续进行生态、生物学习性研究, 深入研究不同种、变种、变型之间的化学成分差异及其与生态环境的关系, 不同生育期植物有效成分的变化规律, 寻求最佳品种及其采收期, 同时积极开展引种驯化方面的工作。选择市场前景好, 具有长期发展潜力的森林食品植物进行品种选育、高效栽培和示范推广工作, 在适生区建立森林食品名、特、优商品生产基地, 坚持天然野生资源利用与人工栽培基地建设并举, 将原料来源由野生为主逐步过渡到人工规模栽培为主, 保证产品的质量和原料的稳定供应。

3.2 实施品牌战略, 打造森林食品产业集群

根据黑龙江省森林食品资源的优势和特点, 打造一批市场竞争力强的森林食品知名品牌。一是对已经国家权威部门认证的森林食品, 要进一步加强质量管理, 并积极申请国际质量认证, 争创国际品牌。二是对具有地方特色、消费者认可的森林食品, 要加大开发力度, 推行标准化生产, 培育新的品牌。要大力推进森林食品区域品牌的产业化经营, 整合各方面力量, 建设一个以龙头企业为主体, 将产品按照产供销、林工贸等不同形式进行组合, 形成一个分工有序, 既有生产规模又有技术优势和市场影响的多元化创新体系。要完成森林食品产业集群整体优化过程, 以实现生产的标准化、

加工优质化,使森林食品向分级化、方便化、环保化和品牌化方向发展,保证森林食品产品质量。以品牌和质量作保障,积极开拓国际市场[5]。

3.3 实行政策倾斜,增加投入和政策扶持力度。

森林食品产业不仅与林业生态建设休戚相关,也与经济建设和生态安全紧密相连。针对我省目前森林食品业还比较弱小的现状,政府应加大扶持力度,增加投入,要在财政、信贷、税收、用地等方面给予优惠扶持,使之充分发挥技术、设备、资金优势,发挥龙头企业对机构调整和林区经济的带动、辐射作用。建立和营造有利于森林食品产业发展的机制和环境,促进森林食品产业快速、健康、有序、协调地发展。

3.4 开发与保护并举,加大森林食品基地建设。

一是选择集中连片的野生资源建设保护型基地。实行限地、限时、限量、限品种采集。二是选择掌握一定人工抚育技术的品种建设改培型基地,将一些有经济价值的林下植物摸索出人工抚育技术,通过移植、补种、抚育等措施使之增加密度。三是对黑木耳、猴头蘑、鹿、野猪等经多年驯化,已成功改野生为家种、家养的品种,通过建设基地进一步扩大生产规模,集约经营,提质增效,不再消耗自然资源。四是对人参、五味子、牛、猪、鸡等家种、家养的品种,回归森林生态环境中进行野化培育,提高附加值。随着这些基地的陆续建设,使各种森林食品的储存量得到进一步增加,野生森林食品资源得到有效保护。

参考文献:

- 1) 刘正祥,张华新,刘涛.我国森林食品资源及其开发利用现状[J].世界林业研究,2006(1):58-64.
- 2) 陈红,张志刚.大兴安岭森林食品产业集群发展研究[J].中国林副特产,2006(12):15-19.
- 3) 张洪礼,刘立成.伊春市:发展森林食品业的调查与思考[J].统计与分析,2011,3:42—43.
- 4) 张培玉.生态旅游的利和弊[J].曲阜师范大学学报/自然科学版,2002,28(1):87-88.
- 5) 张润昊.森林食品区域品牌建设策略研究—以湖北襄樊为例[J].安徽农业科学,2011,39(3):1492—1494.

УДК 631.62:630

ВЛИЯНИЕ ОСУШЕНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

Корепанов А.Д.,
Уральский государственный лесотехнический университет,
г.Нижний Новгород, Россия

Приведены исследования лесоводственной эффективности осушения и последующего создания лесных культур в условиях средней подзоны тайги Пермского края на бедном переходном болоте.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ДРЕВОСТОЙ, ВОЗОБНОВЛЕНИЕ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ

INFLUENCE OF DRAINAGE ON NATURAL AND ARTIFICIAL FOREST RENEWAL

Korepanov A.D.,
Ural State Forest Engineering University, Nizhny Novgorod, Russia

The article presents studies of forestry efficacy of drainage and the subsequent formation of forest cultures in the conditions of an average subzone of Permsky region taiga with weak interjacent swampy soil.

KEY WORDS: FOREST CULTURES, FOREST STAND, REGENERATION, PERMSKY REGION.

На территории Гайнского лесничества Пермского края в 1982 году Воронежским филиалом Союзгипролесхоз запроектирован гидrolесомелиоративный стационар, который был заложен Гайнской лесной машинно-мелиоративной станцией на территории Леманского участкового лесничества на площади 4,13 тыс. га и Гайнского участкового лесничества на площади 4,47 тыс. га.

На площади стационара выделены следующие почвенные разности: торфяные почвы низинных болот – 32,5%, торфяные почвы переходных болот – 33,8%, торфяные почвы верховых болот – 33,7% (табл. 1).

После осушения в 1983 году редколесья на переходном болоте созданы лесные культуры на площади 285,3 га и проведено содействие естественному возобновлению на такой же площади. Работы начаты совместно специалистами пермской Лесной опытной станции и Ленинградского научно-исследовательского института лесного хозяйства (ЛенНИИЛХ). Заложена серия опытных участков по технологии, разработанной ЛенНИИЛХ [4]. Данная технология включает подготовку почвы плугом ПКЛН-500 в агрегате с трактором Т-130Б, посадку 2-3-летних саженцев сосны обыкновенной лесной сажалкой СЛ-2 по пластам, создаваемым плугом ПКЛН-500.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика торфяных почв Гайнского лесничества
по типам леса (усредненные данные слоя почвы 0-50 см)

Тип леса	Зольность, %	рН водной вытяжки	рН солевой вытяжки	мг на 100 г почвы		Ca ⁺⁺
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
С. сфагновый	1,84	3,77	2,84	20,1	6,5	2,0
С. осоково-сфагновый	4,10	3,63	4,48	24,6	8,8	5,0
С. болотно-разнотравный	12,64	4,28	5,12	20,4	7,9	14,5
С. осоково-тростниковый	8,33	4,77	5,52	25,0	8,3	9,6

Для определения лесоводственной эффективности осушения при естественном лесовозобновлении и лесокультурном освоении лесных площадей нами заложено 5 пробных площадей (ПП) (табл. 2). ПП 1 расположена на

участке лесных культур в 10 м от магистрального канала, где плужные борозды, создаваемые плугом ПКЛН-500, непосредственно впадают в магистральный канал. ПП 2 расположена в 100 м от магистрального канала и служит показателем того, что плужные борозды ПКЛН-500 достаточно дренируют почвы на этом расстоянии. ПП 3 выполнена по классическому варианту ЛенНИИЛХ, когда подготовка почвы сочетает в себе роль малой мелиорации [1]. ПП 4 совмещает подготовку ПКЛН-500 и посев семян сосны. Пробная площадь 5 является контролем осушения без последующего освоения территории и одновременно показателем естественного возобновления на осушаемом переходном болоте (редколесье). Первые четыре площади расположены на участке с проведением однократного прореживания с интенсивностью 10-15%, при которой вырубался березняк. Рубки ухода такой интенсивности недостаточны, этим можно объяснить низкую сохранность сосны в насаждениях.

Таблица 2

Лесотаксационная характеристика пробных площадей

№ ПП	Состав	Диаметр, см	Высота, м	Число деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га	Сохранность, %	Полнота	Класс бонитета	Возраст, лет
1	9С1Б	11,5	10,5	3840	137,2	58	1,33	1,1	26
2	8С2Б	11,8	11,8	3300	127,9	50	0,82	1,0	26
3	6С4Б	11,4	12,0	8680	130,1	37	1,14	1,0	26
4	6С4Б	4,5	7,0	7460	52,0	-	0,36	11,0	21
5	8С2Б	8,1	8,2	2120	3,9	-	0,30	111,0	24

Болотный массив до осушения и после осушения и подготовки почвы плугом ПКЛН-500 имел следующие агрохимические показатели (табл. 3).

Таблица 3

Агрохимическая характеристика торфов до осушения и после осушения

Слой торфа, см	Зольность, %	рН вытяжки		мг на 100 г поч- вы		мг-экв на 100 г почвы	
		водной	солевой	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
До осушения (1983 г)							
0-10	3,9	4,3	3,6	30,0	19,8	27,8	10,7
20-30	3,5	4,5	3,7	28,0	4,2	22,2	8,3
40-50	4,9	4,5	3,7	15,7	2,5	16,7	8,3
После осушения (2008 г)							
0-10	3,3	4,0	3,6	50,0	25,0	30,0	11,0
20-30	6,6	3,8	3,0	20,0	10,0	25,0	9,1
40-50	8,9	3,2	2,8	58,0	10,0	19,1	9,1

Прежде всего, незначительно возросли зольность, содержание в почве NPK, Ca и Mg, что вероятно связано с перемешиванием слоев торфяной почвы. Незначительное увеличение кислотности почв объясняется увеличением проточности осушаемых болот. В целом агрохимические показатели торфяных почв за 25 лет после осушения практически не изменились.

Лесокультурные борозды через 25 лет после нарезки выполняют свою дренажную роль. Их глубина в среднем составляет 51 см, высота пласта – 23 см, а ширина – 119 см.

В результате осушения и лесокультурного освоения на переходном болоте произрастает высокополнотный и высокобонитетный сосново-березовый древостой. Посев сосны дал несколько худшие результаты.

В результате осушения улучшается естественное возобновление на болотах. Причиной неудовлетворительного возобновления на болотах является вымокание семян и всходов [5,7]. Кроме того, на лесовозобновление влияет материнский древостой, живой напочвенный покров [6, 8]. В результате осушения на верховых и бедных переходных болотах формируются соответственно сосновые и сосново-березовые древостои [3, 7]. Древостои, сформировавшиеся на осушаемых площадях, характеризуются кульминацией прироста во втором десятилетии [2]. В нашем случае на переходном болоте сформировался сосново-березовый древостой III класса бонитета в количестве 2120 шт/га с малым запасом и полнотой, что не удовлетворяет требованиям технических указаний [9]. Можно предполагать, что неудовлетворительное возобновление вызвано бедностью торфяных почв и неблагоприятным живым напочвенным покровом.

В целом можно констатировать, что на осушаемом переходном болоте в подзоне средней тайги Пермского края естественное лесовозобновление происходит неудовлетворительно и требует лесокультурного вмешательства. При создании лесных культур необходимо проведение рубок ухода с целью регулирования состава и полноты древостоя и удобрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вомперская, М.И. Воздействие мелкой осушительной сети на режим питания и рост культур ели на заболоченных почвах / М.И. Вомперская // Лесоведение. – 1980. – № 5. – С. 52-61.
2. Вомперский, С.Э. Биологические основы эффективности лесосушения / С.Э.Вомперский. – М.: Наука, 1968. – 312 с.
3. Елпатовский, М.М. О целесообразности лесохозяйственного освоения безлесных болот с бедными переходными и верховыми торфами / М.М.Елпатовский, В.К.Константинов, Г.М.Пятин // Гидролесомелиоративные исследования. – Рига, 1970. – С. 199-212.
4. Елпатовский, М.М. Лесохозяйственное освоение болот / М.М.Елпатовский, В.Н.Киришкин, В.К.Константинов. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 136 с.
5. Кошечев, Л.А. Влияние корневых систем соснового древостоя на возобновление подроста под пологом леса и на вырубке по болоту / Л.А.Кошечев // Тр. ин-та леса и древесины СО АН СССР. – М.-Л., 1962. – Вып.53. – С. 164-173.
6. Пьявченко, Н.И. Основы гидролесомелиорации / Н.И.Пьявченко, Е.Д.Сабо. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 380 с.
7. Пятецкий, Г.Е. Влияние избыточного увлажнения на всхожесть,

прорастание семян и приживаемость всходов хвойных пород / Г.Е.Пятецкий // Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР. – 1958. – № 2. – С. 141-149.

8. Рубцов, В.Г. Оценка лесовозобновления на разных категориях осушенных площадей: Методические рекомендации / В.Г.Рубцов. – Л.: Издание ЛенНИИЛХ, 1973 б. – 62 с.

9. Технические указания по осушению лесных площадей. – М.: Лесная пром-сть, 1971. – 215 с.

排水对自然再生林和人工造林的影响

科列帕诺夫 阿.德.,
乌拉尔国立林业大学

本文主要研究彼尔姆边疆区原始森林中部贫乏过渡性沼泽地的排水造林效益和人工林的建设。

1982 年彼尔姆边疆区加伊林场的联盟国家林业设计研究院沃罗涅日分院被列为水利森林土壤改良常设机关, 该常设机关在列马林场地段占地 4130 公顷, 在加伊林场地段占地 4470 公顷。

常设机关领域包括下列土壤类型: 低洼沼泽泥炭土 – 32.5%、过渡沼泽泥炭土 – 33.8%、上游沼泽泥炭土 – 33.7% (见表 1)。

1983 年排水之后在过渡沼泽带新建了人工林-稀疏树林 285.3 公顷, 并在本地进行了自然林再生。此项工作是与彼尔姆塞瓦斯托波尔人员联盟和列宁格勒林业研究所的专家在一系列高端技术领域共同开展的[4]。该技术包括用犁 PKLN-500 和拖拉机 T-130B 制备土壤, 在该制备土层进行普通树木种植 SL-2 种植 2-3 岁的松树苗。

表 1 – 加伊林场不同森林类型泥炭土的农化特性 (土层平均值 0-50 厘米)

森林类型	含灰量%	pH 水萃取液	pH 盐萃取	毫克/100 克土壤		Ca ⁺⁺
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
水苔	1.84	3.77	2.84	20.1	6.5	2.0
莎草水苔	4.10	3.63	4.48	24.6	8.8	5.0
沼泽草药	12.64	4.28	5.12	20.4	7.9	14.5
莎草芦苇	8.33	4.77	5.52	25.0	8.3	9.6

为了确定林区自然再生林和人工造林中的排水效益我们做了 5 部分取样 (表 2)。第一部分位于人工林地段离主河道 10 米处, 那里有被犁 PKLN-500 建的犁沟可以直接流入主河道。第二部分位于离主河道 100 米处, 在这个距离上能够准确衡量犁沟排泄情况。第三部分是列宁格勒林业研究所的经典方案, 整地起到土壤改良的作用[1]。第四部分兼任准备 PKLN-500 和播种松苗。第五部分是在无需进一步开垦的土地上控制排水, 同时是进行排水的过渡沼泽地带自然再生的一个指标。前四个区域均处在进行一次性间苗强度为 10-15%地段, 此时桦树林被砍伐。砍除那些强度不够的, 这点可以解释下面松树在植被中的完整性。

表 2 – 取样区材积测定

序号	组成	直径 cm	高度 m	树木数 量/公顷	储备量 m ³ /公顷	完整性 %	疏密度	质量等 级	年龄
1	9S1B	11.5	10.5	3840	137.2	58	1.33	1.1	26
2	8S2B	11.8	11.8	3300	127.9	50	0.82	1.0	26
3	6S4B	11.4	12.0	8680	130.1	37	1.14	1.0	26
4	6S4B	4.5	7.0	7460	52.0	-	0.36	11.0	21
5	8S2B	8.1	8.2	2120	3.9	-	0.30	111.0	24

排水前、排水后和用犁 PKLN-500 作业后的沼泽地农化参数如下（表 3）

表 3. 泥炭土在排水前和排水后的农化特性

泥炭层 cm	含灰量 %	pH 萃取值		毫克/100 克土壤		毫当量/100 克土壤	
		水	盐	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
排水前 (1983 年)							
0-10	3.9	4.3	3.6	30.0	19.8	27.8	10.7
20-30	3.5	4.5	3.7	28.0	4.2	22.2	8.3
40-50	4.9	4.5	3.7	15.7	2.5	16.7	8.3
排水后 (2008 年)							
0-10	3.3	4.0	3.6	50.0	25.0	30.0	11.0
20-30	6.6	3.8	3.0	20.0	10.0	25.0	9.1
40-50	8.9	3.2	2.8	58.0	10.0	19.1	9.1

由于泥炭土层的掺和，土壤中的含灰量、氮磷钾肥、钙和镁的含量略有增加。由于沼泽地排水的流动性增加使土壤酸性略有增加。但大体上排水后泥炭土的农化参数在 25 年内几乎不变。

造林沟渠在形成的 25 年后会执行排水功能。其深度平均为 51 厘米，地层高度为 23 厘米，宽度为 119 厘米。

在过渡性沼泽地带实行排水和人工造林使松树-白桦树林生长的更加茂盛粗壮。同时松树的种植也带来了一些负面效果。

排水提高了沼泽地植被的天然再生能力。树种和幼苗被淹没则是沼泽地修复不成功的主要原因[5.7]。除此之外，地面生物覆盖对再造林也有一定的影响[6.8]。在上游沼泽地和贫乏过渡沼泽地带排水形成了相应的松树和松树-白桦林区[3.7]。该林区是第二个十年计划植被增长的最高点 [2]。此时在过渡沼泽带形成了三等松树白桦林，数量为 2120 棵/公顷，储备量较少不够完整，不符合技术指标的要求[9]。可见不成功的修复是由泥炭土贫瘠和不适宜的地面生物覆盖引起的。

总之可以断定，在彼尔姆边疆区原始森林中部过渡性沼泽地带通过排水的方法来进行天然再造林是不适宜的，而是需要人工造林的干预。且在人工造林的情况下必须要以调节树种以及肥料的成分和疏密度为目的进行间苗。

УДК 630*1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Коломинова М.В.,

Ухтинский государственный технический университет, г.Ухта, Россия

В статье рассматриваются характеристики лесов Республики Коми и такие важные экологические проблемы лесозаготовительной и деревообрабатывающей отраслей, как лесовосстановление, лесные пожары, охрана лесов от незаконных рубок, сокращение потерь древесного сырья в процессе заготовки и переработки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ, ДРЕВОСТОИ, ЛЕСОСЕКА, ЛЕСНОЙ КОМПЛЕКС

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE FOREST COMPLEX OF THE REPUBLIC OF KOMI

Kolominova M.V.,

Ukhta State Technical University, the city of Ukhta, Russia

The article considers the characteristics of the Republic of Komi forests and important ecological problems of logging and woodworking industries such as forest renewal, forest fires, forests protection from illegal felling, reduction of losses in the process of timber production and processing.

KEY WORDS: LOGGING, WOODWORKING INDUSTRY, STANDS OF TREES, WOOD-CUTTING AREA, FOREST INDUSTRY COMPLEX

Экология – наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязь организмов со средой их обитания. Большую роль в поддержании жизни на земле играет растительность лесов. Важнейшие экологические функции лесов:

1. Углеродная функция лесов.
2. Воздухоочистительные функции лесов.
3. Климатические и метеорологические функции лесов.
4. Водоохранные функции лесов.

Республика Коми является одним из крупнейших лесных регионов России. Общая площадь земель лесного фонда Республики Коми составляет 36262,3 тыс. га, или 87,2% территории региона. По целевому назначению они подразделяются на защитные – 14446,8 тыс. га (39,8%) и эксплуатационные –

21815,5 тыс. га (60,2%). Кроме того, 2656,7 тыс. га занимают леса, находящиеся на землях обороны (4 тыс. га). Площадь лесов охраняемых природных территорий – 2613,0 тыс. га (в том числе национального парка «Югыд Ва» – 1891,7 тыс. га, Печоро-Илычского заповедника – 721,3 тыс. га), городских лесов – 6,2 тыс. га и лесов иных категорий – 12,5 тыс. га [1]. Средняя лесистость по республике составляет 79%, этот показатель варьируется в разных районах в зависимости от физико-географических, климатических и почвенных условий.

В Республике Коми насчитывается 240 особо охраняемых природных территорий, в том числе две федерального значения (Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник и национальный парк «Югыд Ва») и 238 особо охраняемых природных территорий регионального значения (165 природных заказников различного профиля и 73 памятника природы). Общая площадь, занимаемая особо охраняемыми природными территориями (федерального и республиканского значения), составляет свыше 6 млн. га или около 14,6% общей площади Республики Коми.

С 1995 года территория национального парка «Югыд Ва» вместе с прилегающим к нему на юге Печоро-Илычским государственным природным биосферным заповедником и его буферной зоной включены в Список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО под общим названием «Девственные леса Коми».

Лесопокрытая площадь определяется примерно в 30 млн. га, что составляет около 3,5% площади всех лесов России и около 40% площади лесов Европейского Севера.

Наибольшую площадь в лесах Республики Коми занимают древостои ели – 53,8%. Второе место принадлежит сосне – 25,2%. Кедр, пихта и лиственница встречаются неравномерно и в основном как примесь. Из лиственных пород в составе насаждений береза составляет 16,7%, осина – 2%. В долинах рек в подлеске встречаются древовидная ива, рябина, черемуха и т.д.

Общий запас древесины в лесах республики, расположенных на землях лесного фонда, составляет 2846,52 млн.м³, в том числе хвойных – 2356,81 млн.м³ (82,8%), мягколиственных – 489,7 млн.м³. Из общего запаса насаждений на долю еловых древостоев приходится 53,7%, сосновых – 25,3%, других хвойных пород (пихты, лиственницы и кедра) – 1,4%, березовых – 16,7%, осиновых – 2,1%, прочих пород – 0,8%. Общий запас спелых и перестойных лесов составляет 2149,13 млн.м³.

Общий запас эксплуатационных лесов измеряется в 2054,23 млн.м³, в том числе хвойных – 1661,73 млн.м³, мягколиственных – 392,5 млн.м³, при этом на долю еловых древостоев приходится 53,3 %, сосновых – 26,6%, березовых – 14,6%, осиновых – 4,5%.

Расчетная лесосека в Республике Коми достигает 33,5 млн.м³, годичный прирост древесины в лесах, расположенных на землях лесного фонда – 30,01 млн.м³. Использование расчетной лесосеки составляет в среднем 22%, из них на долю хвойных приходится 69%, на долю лиственных – 31%. В общем

приросте всех лесов прирост хвойных насаждений составляет 69%, прирост мягколиственных – 31% [2].

Заготовка древесины сосредоточена в бассейнах рек Вычегды, Сысолы и Мезени. Основные лесозаготовительные предприятия – ООО «Финлеском» (дочернее предприятие ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК») и ООО «Лузалес» (г. Сыктывкар и Прилузский район).

Крупнейшие предприятия деревообработки: ООО «Сыктывкарский фанерный завод», ЗАО «Жешартский фанерный комбинат» (Усть-Вымский район), ООО «Княжпогостский Завод ДВП», ОАО «ЛПК «Сыктывкарский ЛДК». Ведущее предприятие целлюлозно-бумажного производства – ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК».

Лесную промышленность относят к самой расточительной отрасли. Только 20-30% от заготовленной древесины идет в дело. Кроме оставления большей части древесины на лесосеках и потерь при транспортировке, очень велики потери древесины при переработке.

Расточительность лесного хозяйства и лесной промышленности проявляется не только в потере древесины и ее бесхозяйственном использовании. Это и необоснованно большие площади вырубаемых лесов, разрушение лесных почв, заболачивание территорий, обмеление рек и другие нарушения экологии. После нерациональных вырубок леса на долгое время теряют экологические функции, очень медленно восстанавливаются или заменяются менее продуктивными экосистемами.

Лесовосстановительные работы стоят одним из обязательных пунктов при проведении лесозаготовительных работ в Республике Коми. К наиболее распространенным лесовосстановительным мероприятиям на сплошных рубках относятся сохранение подроста при лесозаготовительных работах (предварительное возобновление) и дальнейший уход за ним, очистка рубок от порубочных остатков, оставление обсеменителей, подготовка почвы в целях содействия естественному возобновлению, посев семян, рубка подлеска.

Охрана лесов от пожаров является одним из основных направлений ведения лесного хозяйства в Республике Коми. Охрану лесного фонда республики осуществляет Комитет лесов Республики Коми.

Лесной службой Республики Коми ведется работа по решению проблем незаконных рубок и лесонарушений. Уже более 80% древесины отпускается через лесные аукционы, что позволяет рассматривать работу лесозаготовителя, его отношение к лесному и природоохранному законодательству, проведению лесохозяйственных и лесовосстановительных мероприятий. Важным требованием является наличие утвержденных в установленном порядке Проектов освоения лесов. Проводится дистанционный мониторинг за организацией лесопользования на основе материалов космической съемки [3].

Еще одна из проблем, стоящих перед лесной промышленностью Республики Коми, – это сокращение потерь древесного сырья в процессе заготовки и переработки. Речь идет как о снижении объемов образуемых отходов, так и о ликвидации недорубов и потерь заготовленной древесины от несвоевременной вы-

возки, несовершенных методов транспортировки, накопления древесины у временных транспортных путей и т.д.

Основное направление ресурсосбережения в лесной промышленности – рациональное использование древесного сырья, а также расширение использования и переработки древесных отходов в качестве заменителя деловой древесины, позволяющие достичь ощутимого экологического эффекта, состоящего в сокращении вырубаемых лесных площадей, сохранении природной среды и т.д.

Промышленно-хозяйственная деятельность лесного комплекса тесно связана с проблемами развития природоохранных и социальных функций лесов. Ограничение на дальнейшее увеличение объемов заготавливаемого древесного сырья вместе с требованиями сохранения и улучшения состояния лесной среды как части биосферы, с необходимостью повышения эффективности и использования всей биомассы, получаемой на лесосеках, требуют переориентации всего комплекса на ресурсосберегающий путь развития.

Этот переход возможен только на основе использования новейших достижений науки и техники, внедрения безотходных технологий, расширения объемов использования вторичных ресурсов и отходов производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чабак, Е. Сокровищница Севера / Е. Чабак // ЛесПромИнформ. – 2011. – №7 (81). – С. 32-37.
2. Основные направления развития лесопромышленного комплекса Республики Коми на 2010-2015 гг. и на период до 2020 г. – Сыктывкар, 2010.
3. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Коми в 2011 году.
- 4.

科米共和国林业生态问题

科洛米诺娃 玛.维.,
乌赫塔国立技术大学

本文主要研究科米共和国的木材特征及木材采伐、加工领域存在的一些重要生态问题, 比如植树造林、森林火灾、避免不法开采, 减少在采伐、加工过程中造成的森林资源的损耗。

生态学是研究生物体与其周围环境相互关系的科学。森林植被在维持地球生命中扮演者重要角色。森林最主要的生态功能在于:

1. 碳功能;
2. 空气净化功能;
3. 气候和气象预测功能;
4. 水资源保护功能。

科米共和国是俄罗斯最大的林区之一。科米共和国的林地总面积为36 262 300 公顷或为该区87.2%的领土。根据存在目的把他们分为防护区—14 446 800 公顷

(39.8%) 和商品林区 – 21 815 500 公顷 (60.2%)。除此之外位于防护地带 (4000公顷) 有 2 656 700公顷森林占地; 森林保护区面积 – 2 613 000公顷 (其中包括《尤格德瓦》民族公园 – 1 891 700 公顷, 佩乔罗-伊雷奇斯保护区– 721300公顷), 城市森林– 6200公顷和其他林地 – 12500公顷 [1]。

科米共和国森林的平均密度为79%, 这个指标在不同区域的变化取决于物理-地理、气候和土壤条件。在科米共和国有240个保护区, 其中包括两个联邦保护区 (佩乔罗-伊雷奇斯国家自然生物保护区和《尤格德瓦》民族公园) 和238个区域自然保护区 (165个各种型材自然保护区和73个自然文物)。保护区所涵盖的总面积(联邦和共和国)为大于6百万公顷, 或者大约科米共和国面积的14.6%。

自 1995 年《尤格德瓦》民族公园与和他相邻的南部的佩乔罗-伊雷奇斯国家自然生态保护区以及其缓冲区被列为世界科学文化组织自然遗产, 统称为《科米原始森林》。

森林覆盖面积大约为三千万公顷, 大约占俄罗斯森林总面积的 3.5% 和欧洲北部森林面积的 40%。

科米共和国森林中占有最大面积的树种是云杉– 53.8%。占据第二的是松树– 25.2%。柏树、冷杉和落叶松主要作为一种不均匀的混合树种而存在。

由阔叶树种组成的树木中白桦树占 16.7%, 山杨占 2%。在河谷的灌木林中有柳树、花楸树、稠李等等。

共和国的林地原木总储备量为 2846 520 000 m³, 其中包括针叶– 2356 810 000 m³(82.8%), 软叶– 489 700 000 m³。云杉占植被总量的 53.7%, 松木 – 25.3%, 其他针叶树种 (冷杉、落叶松和柏树)占 1.4%, 白桦树 – 16.7%, 山杨树– 2.1%, 其他树种– 0.8%。成熟和过熟林总量为 2149 130 000 m³。

商品林总量为 2054 230 000 m³, 其中包括针叶– 1661 730 000 m³, 软叶–392 500 000 m³, 云杉占 53.3 %, 松树占 26.6%, 白桦树占 14.6%, 山杨树占 4.5%。

科米共和国的年度采伐量达 33 500 000 m³, 林地年增长额为 30 010 000 m³。年度采伐量的平均使用率为 22%, 其中针叶占 69%, 落叶占 31%。在林地总增长中针叶植被占 69%, 软叶增长占 31% [2]。

采伐活动主要集中在维切格达、瑟索拉和麦泽尼盆地。主要的伐木企业有《芬列斯科姆》有限责任公司(子公司《蒙迪瑟克蒂弗卡尔木材加工》开放式股份公司) 和《卢扎列斯》有限责任公司(城市. 瑟克蒂弗卡尔和普里卢兹斯科区)。

最大的木材加工企业: 《瑟克蒂弗卡尔胶合板》有限责任公司、《热沙尔特斯科胶合板》封闭式股份公司 (乌斯奇-维姆斯克区)、《克尼亚日波戈斯特斯克纤维板》有限责任公司、《瑟克蒂弗卡尔锯木加工》开放式股份公司。

纸浆和纸张生产的龙头企业—《蒙迪瑟克蒂弗卡尔木材加工》开放式股份公司。

木材工业被列为最浪费的领域。被采伐的木材中只有20-30% 物有所用。除了大部分的剩余料和运输消耗外, 加工过程中也会产生很大损失。

林业和木材工业的浪费不仅出现在木材的损耗和不经济的使用上。也由于不必要的大面积砍伐、破坏森林土壤、沼泽化、河流变浅和其他违反生态环境的活动。不合理的森林砍伐后生态功能会长时间消失、恢复缓慢或者被弱功效的生态系统所取代。

植树造林是科米共和国进行木材采伐工作的要点之一。植树造林最常见的措施是在采伐 (初步重建) 的同时抚育保护幼苗、清理砍伐残留、 保留树种、细致整地促进天然更新、适地适树、砍掉矮生树。

森林防火是科米共和国林业管理的主要方针之一。科米共和国林业委员会负责森林资源的保护工作。

科米共和国的林业局正在努力解决非法采伐和森林破坏问题。已经有超过 80% 的木材通过拍卖的方式被释放，正在实行林业和森林再生措施，伐木工的工作以及他对森林和环境保护法的态度要通过检验。具有一个正式批准的森林开发项目是一个重要要求。在卫星图像的基础上对森林使用单位进行远程监控[3]。

减少木材原料在收获和加工过程中的耗损是科米共和国林业工业面临的另一个问题。问题是如何降低废弃资源，使其不再继续扩大，要做到清理没有完全伐倒的树木，减少未及时运走、运输不完善及使用临时运输手段而积攒木材带来的损失。

在林业工业中保护资源的主要方针是合理利用木材原料，同时增加废料的使用和加工来代替能取得明显生态效益的木材，包括减少林地砍伐，保护自然环境等等。

森林工业-经济活动与环境发展问题和森林的社会功能密切相关。限制木材原料的进一步确保在未来的岁月里增加森林资源的储备量，同时保护和改良作为地球生物圈的森林资源，结合需求促进所有生物量的有效利用，需要重新确定所有资源保护的发展方向。

这种转变需要通过使用科技的最新成果、引进无废料技术、扩大二次资源和废料的利用才能实现。

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОМ ЛЕСОУПРАВЛЕНИИ И НЕЛЕГАЛЬНЫХ РУБКАХ

Комин А.Э.,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Уссурийск, Россия

Развитие устойчивого лесопользования и лесопользования в регионе предполагает ведение лесного хозяйства на принципах экономической устойчивости, экологической ответственности и социальной направленности. Но сложность экономической ситуации для населения Дальнего Востока обостряет вопросы, связанные с незаконными рубками.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: УСТОЙЧИВОЕ ЛЕСОУПРАВЛЕНИЕ, ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ, ДРЕВЕСИНА, СЕРТИФИКАЦИЯ ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ, НЕЗАКОННЫЕ РУБКИ

TO THE QUESTION OF THE SOUND FOREST MANAGEMENT AND ILLEGAL FELLING

Komin A.E.,
Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriysk, Russia

The development of the sound forest management and utilization in the region assumes that forest management is conducted on the principles of economic stability,

ecological responsibility and social orientation. The complexity of economic situation for the Far East population intensifies the issues related to illegal felling.

KEY WORDS: SOUND FOREST MANAGEMENT, FOREST RESOURCES, WOOD, CERTIFICATION OF FOREST MANAGEMENT AND FOREST UTILIZATION, ILLEGAL FELLING

По запасам лесных ресурсов Россия превосходит любую другую страну мира – ей принадлежит 22% мировой площади лесных земель (764 млн.га). На долю российских лесов приходится 21% мировых запасов древесины на корню. Леса России являются самым крупным наземным хранилищем углерода, играющими существенную роль в углеродном бюджете планеты. Ежегодное депонирование углерода в фитомассе лесов страны достигает 256 млн.т. Они отличаются уникальным биоразнообразием и обеспечивают существование 40% видов растений и 45% видов животных, включенных в национальную и региональные красные книги. На территории России сосредоточены 25% площади всех малонарушенных лесов мира.

Лесной сектор, состоящий из лесного хозяйства и лесоперерабатывающих отраслей, занимает важное место в экономике страны.

Одним из крупнейших лесных регионов в России является Дальневосточный федеральный округ (ДФО), который занимает площадь более 6 млн. км² и включает 9 субъектов: Магаданскую область, Чукотский автономный округ, Сахалинскую, Амурскую области, Приморский, Камчатский и Хабаровский края, Еврейскую автономную область и Республику Саха (Якутия).

В 1922 г. на Дальнем Востоке был открыт ряд учебных и научно-исследовательских институтов, способствующих становлению лесной науки, активному изучению лесов и организации основ дальневосточного лесоводства и лесоведения.

Ресурсы лесного фонда, находящиеся в ведении Федерального агентства лесного хозяйства, составляют от общероссийских 45% общей площади земель лесного фонда, 39% площади земель, покрытых лесной растительностью, и 27% запаса древесины на землях, покрытых лесной растительностью.

Лесистость округа – 48%, наиболее лесистые субъекты – Приморский (76%) и Хабаровский (67%) края, Сахалинская (67%) и Амурская (65%) области.

Запас древесины составляет более 20 млрд. м³: 44% от общего запаса приходится на Республику Саха (Якутия), 25% – на Хабаровский край, 10% – на Амурскую область, 9% – на Приморский край, 5,9% – на Камчатский край, 3,1% – на Сахалинскую область, 2,1% – на Магаданскую область, в остальных субъектах сосредоточено менее одного процента запаса древесины.

Основные лесобразующие породы – хвойные (лиственница, ель, пихта, сосна, кедр), они занимают 71% от площади земель, покрытых лесной растительностью. Мягколиственные породы занимают 6% покрытых лесной растительностью земель, а твердолиственные – 4%.

По целевому назначению 47% земель лесного фонда относится к эксплуатационным лесам, 34% – резервным и 19% – к защитным.

Это огромные лесные ресурсы. Обеспеченность ими на одного человека в среднем по региону составляет: покрытых лесной растительностью земель – 39,9 га, общего запаса древесины – 2,9 тыс.м³. При этом леса в целом имеют высокую продуктивность – средний класс бонитета 4,7.

Тем не менее, цифры впечатляют. Учитывая, что лес – возобновимый ресурс, необходимо понимать, что возобновимый в принципе. Это дает определенные основания для неточных оценок и заблуждений. Главное заблуждение – лесов на Земле много. Но практика показывает, что их начальная площадь значительно сократилась. Лесные ресурсы большинства регионов истощены, утратили часть биоразнообразия, социальных функций, снизилась их защитная роль.

Для ДФО положительные изменения в структуре категорий земель лесного фонда и площади, занимаемой насаждениями древесных пород, не обеспечили положительной динамики запаса древесины. За 1966-2010 гг. произошло сокращение общего запаса древостоев на 1,9 млрд. м³ (9,1%); спелых и перестойных насаждений всех древесных пород – на 4,3 млрд. м³.

Сложившаяся ситуация требует изменения в подходах к управлению лесами, основанной на пользовании лесными ресурсами в соответствии с принципами устойчивого развития. А для этого необходимо, чтобы оно (лесоуправление) было одновременно экономически и экологически устойчивым, а так же социально ответственным. Каждая из этих трех составляющих включает множество конкретных условий. Наиболее близким к устойчивому можно считать лесоуправление, соответствующее одной из международно признанных систем добровольной лесной сертификации.

Сертификация лесоуправления и лесопользования – это новый и быстро развивающийся процесс, который стремительно меняет привычный облик мировой торговли лесоматериалами. В развитых странах сегодня сформировались экологически чувствительные рынки. Это значит, что там растет спрос на товары, произведенные без ущерба природе. Сертификат выдается независимым аудитором на основании ежегодной заготовки леса. Он является знаком качества лесобумажной продукции в 109 странах мира. Всего в мире сертифицировано более 168 млн. га лесов и выдано свыше 24 тыс. сертификатов на цепочку поставок, позволяющих выводить сертифицированную продукцию на рынок. В нашей стране сертифицировано 33,48 млн. га лесов, выдано 137 сертификатов на лесоуправление и 294 сертификатов по цепи поставок. В ДФО сертифицировано 3,7 млн. га и сертифицировано 6 предприятий.

Обладая такими огромными лесными ресурсами, российский Дальний Восток занимает одно из ведущих мест в стране и по заготовке древесины. По данным за 2010 год на территории округа заготовлено 9,7 млн.м³ древесины, при расчетной лесосеке 84,8 млн.м³ (12%). Общая площадь лесного фонда, пройденная сплошными рубками составила 81,4 тыс.га, средний вырубемый запас по округу – 84 м³/га. Площадь, пройденная выборочными рубками составила 176,5 тыс. га, вырубемый запас – 17 м³/га.

По хозяйственным секциям заготовка древесины традиционно ориентирована на хвойное хозяйство – 87% от общего объема рубок (8544,9 тыс. м³), рубки по твердолиственному хозяйству составили 522,9 тыс. м³, по мягколиственному – 706,6 тыс. м³.

В последнее время отмечается увеличение объемов заготовленной древесины по округу на 12%; в основном за счет объема древесины, полученной от рубок ухода за лесными насаждениями. Так же отмечается рост объемов промышленных лесозаготовок арендаторами лесных участков – на 20%. В Республике Саха (Якутия) индекс роста лесозаготовительного производства арендаторами увеличился на 270%, в Камчатском крае – на 241%, в Сахалинской области – на 183%.

Увеличивается и производство пиломатериалов. Из 7,3 млн. м³ произведенных круглых пиломатериалов поступило на переработку 2,1 млн. м³, что составило 28%. Объем древесины, поставленный на переработку, увеличился на 20% по отношению к предыдущим годам, в основном за счет увеличения объемов перерабатываемой древесины предприятиями Хабаровского и Приморского краев. Снизились поставки сырья на переработку в Республике Саха (Якутия) на 20% и Камчатском крае – на 16%.

Основной объем по производству пиломатериалов традиционно приходится на центральные и южные лесопромышленные районы округа – Хабаровский край (448 тыс. м³) и Приморский край (218 тыс. м³). Во многом увеличение объемов производства пиломатериалов произошло в результате запуска деревообрабатывающих предприятий в рамках приоритетных инвестиционных проектов.

Многие инициативы последних лет в плане развития устойчивого лесопользования и лесопользования со стороны государства и неправительственных организаций были направлены на продвижение легально заготовленной древесины. Незаконные лесозаготовки и связанные с ними торговые операции подрывают усилия по достижению устойчивого лесопользования. Нет необходимости платить более высокую цену за достижение устойчивости, когда на рынке можно купить дешевую нелегальную древесину.

Проблема незаконных рубок и нелегального оборота древесины находится на постоянном контроле государства, ответственного бизнеса и общественности. Особенно острая ситуация складывается в приграничных районах (Приморский и Хабаровский края).

Незаконные рубки оказывают негативное воздействие на природу региона, а так же на местное население. Деградируют ключевые места обитания амурского тигра и дальневосточного леопарда. В регионе сложилась критическая ситуация. Импорт древесины китайскими производителями многократно превышает разрешенные объемы лесопользования, особенно это касается твердолиственных пород – дуба, ясеня и ильма. Превышение достигает двукратного, что выходит за пределы возможностей устойчивого лесопользования. Значительная часть готовой продукции предназначена для рынков США (нарушение закона Лейси), Японии (Политика зеленых закупок) и европейских стран (Ев-

порегламент 995/2010), где ее приобретают потребители, ничего не подозревающие об этих проблемах.

Проблема незаконных рубок и оборота нелегальной древесины решается на уровне Правительства РФ: выявлены причины, определены субъекты незаконной деятельности, намечены пути ее решений. Только объединив усилия двух государств можно должным образом обеспечить взаимосвязь российской и китайской систем документального подтверждения легальности лесопродукции, чтобы эффективно обеспечить прозрачность по всей цепочке поставок в России и Китае с целью сохранения уникальных лесов Дальнего Востока и обеспечения благоприятной экологической обстановки во всем Азиатско-тихоокеанском регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалев, А.П. О необходимости перехода на устойчивое и неистощительное использование лесов Дальнего Востока / А.П. Ковалев, П.Б. Рябухин, В.А. Ковалев, А.Ю. Алексеенко // Вестник ТОГУ. – 2011. – №2. – С. 61-71.
2. Незаконные рубки на Дальнем Востоке: мировой спрос на древесину и уничтожение Уссурийской тайги: обзор / А.Г. Кабанец, Б.Д. Милаковский, Е.А. Лепешкин, Д.В. Сычиков; под общ. ред. Д.Ю. Смирнова; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М.: WWF России, 2013. – 39 с.
3. Смирнов, Д.Ю. Почему лесозаготовительные компании Приморья хотят осваивать защитные леса?: Выступление в Государственной думе / Д.Ю.Смирнов. – Москва, 2012.

森林可持续管理与非法采伐问题

科明 阿.埃.,
滨海国家农业科学院, 俄罗斯 乌苏里斯克

区域森林可持续管理与森林资源可持续利用的发展需要在经济稳定、生态稳定和社会取向原则的基础上开展森林经济。但是远东地区居民生态环境的复杂性使与非法采伐有关的问题变得尖锐化。

关键词: 可持续森林管理、森林资源、木材、森林资源利用和森林管理认证、非法采伐

俄罗斯的森林资源储备超过了世界上任何一个国家, 世界森林覆盖面积的22%都属于俄罗斯(764 000 000公顷)。俄罗斯森林占世界立木储量的21%。俄罗斯的森林是最大的陆地碳储存库, 这些碳在地球的碳预算中扮演着重要角色。国家森林植物每年的储碳量达到256 000 000吨。这些森林具有独特的生物多样性, 并能保证被列入国家和区域红皮书中40%的植物和45%的动物的生存。在俄罗斯广阔的土地上集中了世界所有古老森林25%的面积。

由林业和木材加工行业组成的林业部门在国家经济中占有重要地位。

远东联邦区是俄罗斯最大的森林区域之一，占地面积超过 6 000 000 平方千米，包括 9 个联邦主体：马加丹州、楚科奇民族自治区、萨哈林州、阿穆尔州、滨海边疆区、堪察加边疆区和哈巴罗夫斯克边疆区、犹太自治州和萨哈共和国（雅库特）。

在 1922 年远东地区曾开设了一些教育和科研机构，这些机构有助于森林科学的形成，积极探索森林、组织远东地区造林和林业管理框架。

联邦林业署所辖的森林资源是由全俄林地总面积 45%、植被覆盖地面积的 39% 和森林植被覆盖中树木储量的 27% 组成的。

周围地带茂盛的部分占 48%，树木最茂盛的联邦主体是滨海边疆区（76%）和哈巴罗夫斯克边疆区（67%），萨哈共和国（67%）和阿穆尔州（65%）。

萨哈共和国（雅库特）的原木储量超过 20 000 000 000m³，占总储备的 44%，哈巴罗夫斯克边疆区占总储备的 25%，阿穆尔州——10%，滨海边疆区——9%，堪察加边疆区——5.9%，萨哈林州——3.1%，马加丹州——2.1%，其余联邦主体的原木储量都超于 1%。

主要树种为针叶树种（落叶松、云杉、冷杉、松树、雪松），他们占森林植被覆盖面积的 71%，软木树种占森林植被覆盖面积的 6%，而硬木占 4%。

按照职能来看 47% 的林地是商品林，34% 是后备林，19% 是保护林。

这是一个巨大的森林资源。他们保障区域平均每人占森林覆盖面积为 39.9 公顷，占总原木储备的 2 900m³。在这种情况下大体上森林的生产力较低——平均等级为 4.7。

然而，数字是令人印象深刻的。考虑到森林是可再生资源，就必须明白这是在某种原则上的可再生。这给一些不准确评估和错误提供了理由。主要的错误是——地球上的森林很多。但实际表明，森林的初始面积大大减少了。区域中的很大一部分森林资源枯竭了，失去了一部分生物多样性和社会功能，也降低了他们的保护作用。

对于远东联邦区来说被树木所占据的林地储备面积结构中的积极变化并不能保证原木储备的积极进程。1966-2010 年间原木总储备减少到了 1 900 000 000m³，即减少了 9.1%；所有树种中的成熟树木和过熟树木减少到了 4 300 000 000m³。

目前的情况需要改变森林管理方法，要根据可持续发展原则来利用森林资源。要做到这点就必须让它（森林管理）与经济和生态环境同步稳定发展，这样在社会上森林管理才能对大家负责。这三个中的每一个组成部分都包含很多具体条件。最接近可持续的可以算是森林管理，它是符合国际公认的森林认证体系之一。

森林管理与森里资源利用认证是一个新的快速发展的过程，这个过程在迅速改变着世界木材贸易的现有形式。今天在各个国家都形成了生态上的敏感市场。这就意味着那里对不损害大自然的商品需求逐渐增加。该证书是根据年度木材采伐由一个独立的审计机构颁发的。它是世界 109 个国家中纸制品质量的一个标志。世界上总共认证了超过 168 000 000 公顷树木，颁发了超过 24 000 个供应链证书，这些证书允许合格产品流入市场。我国共认证了 33 480 000 公顷树木，颁发了 137 个森林管理证书和 294 个供应链证书。在远东联邦区认证了 3 700 000 公顷树木并认证了 6 个企业。

俄罗斯远东地区具有大量森林资源，是国家采伐木材的重要位置之一。据 2010 年数据统计在联邦区内采伐了 9 700 000m³ 树木，采伐量达 84 800 000m³（12%）。经过密集砍伐后森林储备总面积为 81 400 公顷，平均每个区砍伐量为 84m³/公顷。经过选择性砍伐后的面积为 176 500 公顷，采伐量为 17m³/公顷。

根据树种形式来看树木的采伐一般选择针叶树种，砍伐总面积的 87% 为针叶树种（8544 900m³），硬木 522 900m³，软木 706 600m³。

最近联邦区的森林砍伐量增加了 12%，砍伐的主要是被照料的树木。林地的商业伐木租户量也开始增加了 20%。萨哈（雅库特）共和国租户伐木生产增长指数扩大为 270%，堪察加边疆区——241%，萨哈林州——183%。

锯材生产也有所增加。大型锯材生产面积为 7 300 000m³，其中的 2 100 000m³进行了加工。与以往相比进行加工的原木量增加了 20%。萨哈（雅库特）共和国进行加工的供应原料降低了 20%，堪察加边疆区降低了 16%。

锯材生产的主要产量一般是来自在联邦区的中部和南部森林工业区——哈巴罗夫斯克边疆区（448 000m³）和滨海边疆区（218 000m³）。在许多方面锯材生产量的增加是由于木材加工企业在优先投资项目框架下的投入生产。

近年来许多来自国家和非政府组织的在森林管理和森林资源可持续利用发展计划中提出的创意都指向了推进木材的合法采伐。非法采伐和与其相关的贸易业务破坏了森林可持续管理的实现力度。当市场中可以买到便宜的非法木材时，也没有必要为实现森林可持续管理而花高价买木材。

非法采伐和木材非法贸易问题一直处于国家、负责任的商业和社会团体的恒定控制下。这种尖锐的状况尤其体现在边境地区（滨海边疆区和哈巴罗夫斯克边疆区）。

非法采伐对区域自然环境和当地居民都造成了不利影响。阿穆尔虎和远东豹的主要栖息地变坏。该地区形势非常危机。中国制造商的木材进口多次超过了森林资源利用的允许量，主要为硬木树种——橡树、白蜡树和榆树。超过的部分高达两倍，已经超出了森林可持续管理可能性的范围。成品的一大部分销往美国市场（违反雷斯法案），日本市场（绿色采购政策）和欧洲市场（欧洲章程），那里不顾及任何森林管理的消费者获得了这些木材。

木材的非法采伐和非法贸易是由俄罗斯联邦政府解决的问题：找出原因、确定非法活动对象、拟定解决办法。要想在整个亚太地区以保护远东独特的森林资源和保障有利的环境状况为目的来有效保障俄中两国整个供应链的透明度，只能通过联合两国力量的方法来保障俄中书面系统确定木材产品合法性的相互关系。

УДК 630*6(510)

ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ КНР

Чжан Юе,

Научно-исследовательский институт экологии и окружающей среды,
Академия наук провинции Хэйлунцзян, г.Харбин, КНР

В сложившейся ситуации истощения лесных ресурсов Северо-Восточного региона КНР необходимы особые меры при ведении лесного хозяйства, в том числе эффективное управление, современные методы лесоводства, рубок и лесозаготовок.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЛЕСНЫЕ УГОДЬЯ, МЕТОДЫ ЛЕСОВОДСТВА, РУБКИ

PECULIARITIES OF FOREST MANAGEMENT IN NORTHEAST CHINA

Zhang Yue,

Scientific-Research Institute of Ecology and Environment,
The Academy of Sciences of Heilongjiang Province, Harbin, China

In the situation of depletion of forest resources of the North-East Region of the PRC special measures are necessary in forest management, modern methods of forestry, felling and timber cutting.

KEY WORDS: FORESTRY, FOREST LAND, FOREST PRACTICES AND FELLING

1. Положение Северо-Восточного района Китая

1.1 Краткие сведения о Северо-Восточном районе Китая

Северо-Восточный район находится в северо-восточной части Китая, к нему относятся территории провинций Ляолин, Цилинь, Хэйлунцзян, автономный район Внутренняя Монголия с г. Чифэн на Востоке, г. Тунляо, префектура Хулуьбейэр, всего четыре района Внутренней Монголии. С юга на север 1400 км, с востока на запад протяженность составляет 1400 км, общая площадь 12 400 000 кв. км, что составляет 12,94% от общей площади КНР.

1.2 Геоморфология Северо-Восточного района

Северо-Восточный район с севера, запада и востока окружен среднегорьем, которое подковообразно опоясывает северо-восточные равнины. Высота гор колеблется в пределах 500-1200 метров над уровнем моря. Равнина занимает 29%, высокогорные равнины это 8,3%, холмистая поверхность 26,9%, низкогорье занимает 21,4%, среднегорье 14,4% от общей территории.

1.3 Климат Северо-Восточного района КНР

Большая часть Северо-Восточного региона относится к умеренно-континентальному муссонному климату. Северные области относятся к холодному поясу с умеренно-континентальным муссонным климатом. Южная часть провинции Ляонин относится к теплomu умеренному муссонному климату. К общим характеристикам климата Северо-Восточного региона является:

- зимы долгие и холодные, обычно длящиеся около полугода, в самых северных районах их продолжительность доходит до восьми месяцев;
- лето теплое, влажное и короткое;
- ежегодное количество осадков 400-700 (1000) мм, на востоке больше, на западе меньше, 70-80% от всего количества осадков выпадает в июне-июле;
- $\sum \geq 10^{\circ}\text{C}$ суммарная температура на севере составляет 1500°C , на юге – 3000°C ;
- длительность световых дней на востоке составляет 2200-2400 часов, на западе 2600-3300 часов;
- безморозный период обычно около 120 дней (100-200 дней);

1.4 Земельные ресурсы Северо-Восточного района

Северо-Восточный район имеет ярко выраженную температурную и атмосферную зональность. Почва соответствует широте зоны, при этом обладает отчетливым изменением в продольном направлении и изменением высотного градиента. По направлению с севера на юг наблюдается широтное распределение типов почв:

- коричневые почвы хвойных лесов: земля под лесным покровом умеренно-холодного пояса, в основном распространены в северной части Большого Хингана, данные почвы являются низкопродуктивными;
- темно-коричневые почвы: земля под лесным покровом умеренно-влажного пояса, в основном распространены на восточном склоне Большого Хингана, данные почвы являются высокопродуктивными;
- буроземы: земли умеренно-теплого климатического пояса, распространены в южной части провинции Ляолин, во влажных районах восточной части, их удельный вес незначителен.

1.5 Лесные ресурсы Северо-Восточного района

Северо-Восток является самым лесистым районом Китая. Территория, покрытая лесом, составляет 22% от всей территории страны или 37 260 000 га. Общий объем запасов древесины составляет 31 610 000 000 кубометров, что составляет 26% от всех запасов страны. Лесистость составляет 62,17%, что превышает лесистость всего Китая (18,21%) более чем в три раза. Территории естественных лесов занимают 34 480 000 га, что составляет 92,5% от общей территории лесов Северо-Восточного региона, а объем запасов древесины равен 3 млн.м³ или 95,1% от общего запаса территории. Площадь искусственных лесонасаждений составляет 2780000 га или 7,5%, а запас древесины 1,6 млн.м³ или 4,9%. Искусственно созданные молодые и средневозрастные насаждения занимают 84%. Запас на 1 га составляет 84,9 м³, а средний объем деловой древесины на 1 га составляет 86 м³.

1.6 Типы лесов на Северо-Востоке Китая

В связи с тем, что северо-восток Китая находится в разных климатических зонах, характер лесных природных зон становится вполне очевидным. От севера до юга типы лесов различны.

Тайга (хвойный лес умеренно-холодного пояса)

В основном произрастает в горной местности северной части Большого Хингана. Характерными представителями растительности являются лиственница Гмелина (*Larix gmelinii*), местами хвойный лес смешивается с березой плосколистной (*Betula platyphyla*), дубом монгольским (*Quercus mongolica*), березой даурской (*Betula dahurica*), единично встречается липа амурская (*Tilia amurensis*) и бархат амурский (*Phellodendron amurense*).

Смешанные леса умеренного пояса

Произрастают на Малом Хингане, в районах Ваньдашань и Чанбайшань. Настоящим сокровищем этих лесов является кедр корейский. Растительность в основном представлена лиственницей (*Larix spp.*), елью (*Picea spp.*), пихтой (*Abies spp.*), ясенем маньчжурским (*Fraxinus mandshurica*), бархатом амурским

(*Phellodendron amrense*), орехом маньчжурским (*Juglans manshurica*), липой (*Tilia*), березой (*Betula spp.*) и др. Исторически сложилось так, что в этом районе велась широкомасштабная заготовка древесины, поэтому кедра корейского сохранилось очень мало. В настоящее время здесь произрастает вторичный лес. Площадь данного района очень большая, гидротермальные условия сравнительно хорошие, почвы плодородные, высокая производительность, поэтому смешанные леса умеренного пояса северо-востока Китая являются важным стратегическим лесным ресурсом страны.

Лиственные и широколиственные леса умеренно-теплого пояса

Расположены в южной части территории и на полуострове Ляодун, где произрастает клён, ильм, дуб. Производительность данных лесов высокая, однако занимаемая ими площадь мала.

2 Работа в Северо-Восточных государственных лесных угодьях

2.1 Определение государственных лесных угодий

Закон КНР «О лесе» дает следующее определение: «Лесные ресурсы находятся во владении Государства, за исключением земель, относящихся к общественной собственности». Власти несут дифференцированную ответственность за управление государственными лесными угодьями. Обычно Центральная власть управляет землями, на которых находятся лесные угодья (включая права на землю и лес), они относятся к национальным лесным угодьям. Ответственность за государственные лесные угодья по всей стране несут государственные лесохозяйственные предприятия (в состав которых входят 136 региональных отделений). На северо-востоке функционируют: государственное лесохозяйственное предприятие пров. Хэйлунцзян (включает 40 отделений), государственное лесохозяйственное предприятие пров. Цзилинь (включает 18 отделений), государственное лесохозяйственное предприятие района Большой Хинган (включает 10 отделений), государственное лесохозяйственное предприятие автономного района Внутренняя Монголия (включает 17 отделений).

2.2 Идеология ведения лесного хозяйства в Северо-Восточных государственных лесных угодьях

На территории Китая ведётся политика поддержания идеи экологического строительства и всемерного продвижения программы «Природная защита». В рамках данного направления необходимо выращивать лесные ресурсы для заготовки и переработки древесины, применять передовые научно-технические разработки для повышения производительности труда, рационализировать методы ведения лесного хозяйства, увеличить площади резервных лесов.

Помимо указанных мероприятий, нужно развивать глубокую переработку древесины, увеличивать масштабы производства продукции из полимерных материалов, заменяющих древесину, повышать коэффициент использования лесных ресурсов, одновременно с этим переходить к трансформации использования древесины, создавая разумную структуру и рациональное производство.

2.3 Задачи ведения лесного хозяйства в Северо-Восточных государственных лесных угодьях

Важным природным аспектом экономического и социального развития Северо-Восточного региона КНР является сохранение стратегической базы лесных ресурсов и резерва деловой древесины. Для этого необходимо:

- соблюдать экологическую безопасность страны для восстановления экологического баланса (сохранять водные ресурсы и водно-почвенные ресурсы, проводить пескоукрепительные мероприятия);

- запретить заготовку леса в экологических лесных угодьях, значительно снизить квоты лесозаготовок;

- поддерживать темпы роста экономической ценности лесных ресурсов. Стимулировать развитие предприятий лесной промышленности;

- сохранить биологическое разнообразие, способствовать реализации проекта «Защита небом», охранять и улучшать условия обитания различных видов флоры и фауны.

Постоянное улучшение и повышение жизненного уровня населения лесных территорий. Интенсивное освоение недревесных лесных ресурсов (растениеводство, выращивание и разведение диких животных и рыбы, развитие экологического туризма). Осуществлять устойчивое использование и управление лесными ресурсами с наибольшей социально-экономической выгодой.

3 Методы управления и классификация государственных лесных угодий Северо-восточных районов Китая

3.1 Классификация государственных лесных угодий

В соответствии с главным экологическим назначением государственные лесные угодья делятся на две большие группы: экологические и коммерческие лесные угодья.

Экологические лесные угодья. Основной целью их выделения является поддержание и улучшение условий проживания человечества, поддержание экологического равновесия, сохранение видового разнообразия флоры и фауны.

Коммерческие лесные угодья. Чтобы получить максимальную экономическую выгоду, на первое место ставится заготовка деловой древесины и недревесных продуктов леса. Главной целью разработки коммерческого леса является удовлетворение потребностей населения лесной продукцией, главным образом деловой древесиной (производство целлюлозы, шпона, древесины для строительства), посадкой экономически ценных древесных пород (плодовые виды, лекарственные растения), заготовкой дров.

Экологическая среда лесонасаждений в регионе неудовлетворительная. При этом экологическая составляющая существенно выше, чем экономическая, так как присутствует важный социальный эффект.

Если сравнивать важность экологических лесных угодий и коммерческих, то экологическое состояние является более важным. Основная проблема заключается в замене естественных ценных лесов после вырубki малоценными вторичными древесными видами.

3.2 Основные принципы управления государственными лесными угодьями Северо-Восточных районов Китая

Основная цель, поставленная правительством – ограничение и запрет заготовки древесины в лесах общего назначения. При этом ограничивается вмешательство человека и сокращаются все виды производственной деятельности в лесной зоне. Необходимо улучшать качественное состояние лесонасаждений и повысить экологическую эффективность.

3.3 Методы лесопользования государственными лесными угодьями

3.3.1 Технология рубок и методы лесозаготовки в естественных древостоях Северо-Восточного района Китая.

Для заготовки древесины необходимо разработать и подобрать оптимальную производительную технологию рубки, рассчитать оборот рубки, лесосеку и возраст.

1) Сплошные рубки: на лесосеке вырубается все деревья, однако площадь лесосеки не должна превышать пять гектаров, после восстановления зоны заготовки можно приступать к рубке на прилегающей территории. Данный способ рубки подходит для насаждений примерно одинакового возраста (для перестойных искусственных или естественных древостоев).

2) Использование выборочной вырубки: используется в зависимости от рыночного спроса на древесину и от требуемого диаметра. При рубках ухода изъятие древесины составляет не менее 50% от первоначального количества древесины на вырубке. После рубки сомкнутость должна быть не менее 0,4. В основном применяется для создания теневыносливой композиции видов по разным ярусам в разновозрастных лесах. После таких рубок происходит естественное восстановление, при необходимости назначают искусственные посадки.

3) Постепенные рубки: все спелые деревья одной возрастной группы постепенно вырубается за два или более приемов, для условий восстановления. После вырубки происходит естественное восстановление леса. В основном используется для деревьев одного возраста, при таких рубках регенерация проходит успешно.

3.3.2 Технология ухода за лесом между рубками

Главной целью является подготовка посадочного материала для создания и восстановления лесонасаждений. Перед вырубкой деловой древесины нужно подготовить посадочный материал высокого качества и видового разнообразия. Вырубка саженцев и низкокачественных деревьев не является целью при заготовке леса. Главное в лесопользовании – сохранение государственных лесов естественного происхождения.

1) Формирование лесоразведения. Видовой состав не соответствует требованиям промышленности. Главная цель – подобрать видовой состав из хозяйственно-ценных пород менее 30%, с полнотой насаждений более 0,8. После первой вырубки деловых деревьев полнота равна не менее 0,6. Применяется для удаления подлеска.

2) Плотность выращивания. При формировании лесонасаждений полнота должна составлять более 0,6. Рубки проводятся по технологии прореживания в соответствии с требованиями в лесах из мягколиственных пород.

3) Качество выращивания. Если после рубок ухода доля хозяйственно-ценных пород менее 30%, проводят уходы за лесом: срезаются сухие ветки, плохие сухие кроны деревьев, доводя полноту до 0,6 и выше. Такие уходы используются в широколиственных насаждениях дуба монгольского и других твердолиственных пород.

4) Освободительный уход. В нижнем ярусе леса создается подлесок из ценных пород. Верхний ярус леса, состоящий из неценных видов, ингибирует рост такого подлеска. Полнота основного яруса составляет 0,4, для освобождения ценных пород верхнего яруса необходимо вовремя назначить освободительный уход. Он используется во вторичных лесах для нижних хвойных или ясеневых видов для того, чтобы создать благоприятные условия для роста ценных видов деревьев.

5) Восстановительный уход для создания одноярусных естественных древостоев. Вырубается часть деревьев, увеличивается освещенность. Таким образом создаются условия для регенерации. Одновременно могут применяться технологии искусственной или природной регенерации. Интенсивность рубки нежелательных экземпляров в пределах 20%. Используется в лиственных, тополино-березовых естественных лесах.

6) Санитарный уход. В естественных лесах существуют различные болезни и вредители. Восемьдесят процентов чистки леса – по причине фитопатологических заболеваний, главным образом из-за гнилей. Источник болезней – поваленные деревья и сухостой. Необходимо защищать среду обитания диких животных и птиц. Текущая уборка деревьев не должна превышать 10% от их количества. Уход производится с интервалом в 10 лет. Применяется в государственных лесах общественного благосостояния и обычных лесах.

3.3.4 Ограничения деятельности в естественных лесах

Запреты. В деле охраны лесов не должны встречаться искусственные антропогенные помехи. Поощрять работы восстановления лесов. Самовосстановление происходит в обычных лесах и искусственных насаждениях, отнесенных к экологическим и охраняемым лесам, которые подразделяются:

1) Полное закрытие. Несколько лет не допускается никакой деятельности человека. Во время периода полного запрета не запрещается собирать хворост на дрова, заниматься выпасом скота. Применяется для основных экологических лесов.

2) Полузакрытые. В лесах, где нет предпосылок влияния на естественное восстановление леса. Допуск в горы запрещается в вегетационный период. В разрешительные периоды разрабатываются горные ресурсы. Позволяется заниматься орошением, сенокосом, подрезкой деревьев, промежуточной рубкой и др. Проводится в простых лесах.

3) Поочередно закрытые участки в простых лесах. Весь район делится на участки, в соответствии с условиями восстановления леса, которые чередуются, закрывая участок за участком.

3.4 Методы управления искусственными насаждениями в Северо-Восточных районах Китая

3.4.1 Основные древесные виды для искусственно-созданных лесов

Северо-Восток Китая находится в высоких (полярных) широтах с очень холодным климатом, поэтому для облесения используется небольшое количество видов деревьев, таких как:

1) Хвойные породы: лиственница (*Larix* spp.), корейский кедр (*Pinus koreiansis*), ель корейская (*Picea koreiansis*), сосна обыкновенная, форма монгольская (*P. sylvestris* var. *Mongolica*), юньнаньская сосна (*P. tabulaeformis*).

2) Лиственные породы: ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), липа (*Tilia* spp.), дуб монгольский (*Quercus mongolica*), ива (*Salix* spp.), осина (*Populus екуьгдф*), береза плосколистная (*Betula platyphylla*).

3.4.2 Посадочный материал

1) Вид саженцев. Кроме большей части тополей и ив, все саженцы выращиваются в питомниках, главным образом с оголенными корнями.

2) Возраст саженцев. Хвойные породы лиственницы и сосны монгольской используются S1-1 типа, корейский кедр и юньнаньская сосна S2-2 или S2-3; лиственные породы ясень маньчжурский (S1-1 или S2-0), орех маньчжурский, липа, монгольский дуб (S1-0), осина, береза (S0.5-1), дацинская осина (C2-1 или C3-2).

3.4.3 Методы лесоводства, схема посадок и формирование искусственного леса

1) Методы лесоводства. Преобладают посадки из искусственно выращенных саженцев во всех лесах.

2) Густота посадки. Хвойные: 3300~4400 шт./га, лиственные: 4400~5500 шт./га, мягколиственные: осина и береза 2500~3300 шт./га.

3) Создание искусственных насаждений. Хвойные породы доминирующие, удельный вес лиственных должен быть меньше, а смешанных – еще меньше.

3.4.4 Выращивание молодого леса

По причине неодинаковой скорости роста саженцев (период класса возраста) принимают разный интервал времени и частоту посадки. Медленнорастущие виды высаживаются семь раз в пять лет, для быстрорастущих видов – пять раз в три года.

3.4.5 Промежуточные работы

1) Работы по осветлению. Для устранения внутривидовой конкуренции среди ценных пород деревьев назначают рубки осветления после смыкания крон. Применяется в процессе охраны естественного возобновления ценных лиственных пород, искусственно посаженных широколиственных лесов, сохранения хвойных видов, при образовании смешанных лесов.

2) Уход в процессе роста. Начиная со второго класса возраста, периодически вырубают часть деревьев, чтобы увеличить площадь и улучшить форму ствола и кроны.

Для формирования древостоев определяются методы сортировки малых популяций деревьев, затем отбор распространяется на весь лес (метод трехуровневых или пятиуровневых рубок). В результате определяют деревья для вырубki (малоценные и отстающие в росте).

Уход осуществляется главными породами: контролируется густота стояния стволов, определяются деревья среднего диаметра, пересчитываются, определяют лучшие для ухода.

Способы ухода: уход на нижних ярусах (чистый лес), общий уход, механический уход, уход за нижней частью ствола.

Интервал ухода: обычно 7-10 лет, после ухода контролируется прирост по диаметру на уровне груди.

4. Существующие проблемы и перспективы

4.1 Проблемы

Исторически Государственные лесные угодья Северо-восточных районов Китая подвергались разграблению со стороны царской России и Японии. Кроме того, на протяжении длительного времени лесные угодья Северо-Востока Китая были основным источником древесины для страны, при этом проводилась неправильная политика в области управления этими лесными ресурсами, что привело к истощению лесных ресурсов, а экономика лесного хозяйства оказалась на грани катастрофы.

В 1998 г., после того, как был внедрен проект в области защиты природного леса, объемы вырубки значительно сократились. Охрана и восстановление лесных ресурсов имеют эффект, но в процессе управления лесным хозяйством северо-восточных территорий все еще остаются нерешенными экологические, социальные и экономические вопросы.

Проблема №1. Кризис лесных ресурсов. Сырьевая база лесов сокращается.

Например, в пров. Хэйлунцзян общая площадь молодняков и средневозрастных насаждений составляет 72,6%, этого недостаточно для эффективного-экономического развития территорий лесных массивов.

Проблема №2. Недостатки в управлении: не хватает научно-технических кадров.

Четко разделены важные экологические леса и коммерческие леса. Статус обычного общественного леса неопределен. С одной стороны, обычный общественный лес имеет свою пропорциональную коммерческую ценность, с другой стороны, обычный общественный лес в Северо-восточном районе Китая имеет наибольший удельный вес в государственных лесных угодьях. Для управления не хватает соответствующих технических условий, существующие технические регламенты не могут удовлетворить имеющиеся управленческие потребности, что оказывает влияние на эффективность в управлении лесами.

Проблема №3. Существующие методы лесоэксплуатации – несвоевременные, что влияет на качество товарной древесины.

Северо-восточные государственные лесные угодья требуют увеличения площади насаждений до 3000 га. Ограничения возникают вследствие политического курса (квота на заготовку леса) и инфраструктуры (наличие сети лесных дорог), в большинстве лесных угодий невозможно своевременно производить работы по уходу за лесами. Это приводит к тому, что продуктивность лесных ресурсов невозможно улучшить из-за низкого качества леса.

Проблема №4. Слабая научно-техническая поддержка государства при создании искусственных лесов. Экстенсивное управление лесами.

Реализация проекта в области природной защиты леса. Заготовка древесины ведется в природных лесах, необходимо изменить данную практику и перераспределить заготовку в искусственно созданных лесах. Однако в Северо-Восточном Китае доля искусственных насаждений очень низкая и это является очень сложной задачей, что проявляется в:

1) малом количестве центров по производству высокопродуктивных семян и саженцев, низком качестве семян, ограниченных площадях для лесохозяйственного производства.

Так как мощности лесосеменной базы ограничены, снижается частота использования элитных сортов семян (нехватка до 30%). К тому же большинство элитных семян является наследственными от имеющихся маточных насаждений, что приводит к снижению их качества. Это препятствует увеличению и продуктивности искусственных лесов. Существует большое отставание от лесной промышленности развитых стран;

2) иррациональности структуры искусственных лесов, имеющих низкую производительность и недостаточную эффективность.

Хвойные породы являются доминирующими, ценные лиственные породы используются не в полной мере, в результате чего стабильность искусственных лесов значительно снижается, происходит серьезная рецессия плодородности почвы. Широкое использование нескольких видов хвойных пород, востребованных на рынке, также вызывает трудности в увеличении эффективности лесных угодий;

3) экстенсивном управлении искусственными лесами, отсутствии научно-технической поддержки.

Особенности естественного возобновления изучены не до конца. Дички под пологом леса плохо приживаются, их много погибает в молодом возрасте. Программа по созданию искусственных смешанных лесов работает недавно, еще недостаточно наблюдений и опытов для стабильного производства. Отстают исследования в области создания питательной среды для искусственных лесов. Указания сверху носят бессистемный характер. Исследования в области посадки искусственных лесов мало отражены в книгах, монографиях, статьях и т.п.

4.2 Перспективы

Проблемы Государственных лесов Северо-восточных районов Китая существуют 150 лет. Варварское расхищение лесов другими государствами и собственная нерациональная политика управления привели к тому, что требуется большая и длительная работа по восстановлению лесных ресурсов.

Программа по защите лесов позволила Государственным лесам Северо-Восточных районов Китая начать восстановление утраченных лесных ресурсов. Восстановление этих лесов играет очень важную роль в экономическом и социальном развитии региона, играет очень важную роль в мировом экологическом балансе, этой проблеме уделяется огромное внимание.

Необходимо постоянно повышать уровень ведения лесного хозяйства для удовлетворения спроса на рынке древесины, особенно за счет искусственных лесонасаждений. Необходимо охранять лесные ресурсы, т.к. древесина является стратегическими запасами страны, в будущем наличие таких запасов будет играть очень важную роль. Процессы производства древесины в Северо-Восточном регионе КНР будут улучшаться.

中国东北地区国有林经营技术

张悦 研究员

黑龙江省科学院自然原生态研究所 黑龙江哈尔滨

1、中国东北地区概述

1.1 东北地区的区域范围

东北地区位于中国的东北部 ($N53^{\circ}\sim 39^{\circ}$, $E135^{\circ}\sim 115^{\circ}$), 行政区划包括辽宁、吉林、黑龙江省和内蒙古自治区东部的赤峰市、通辽市、呼伦贝尔盟、兴安盟, 共 4 省区; 南北宽 1600km, 东西长 1400 km, 总面积约 124 万 km^2 , 约占我国国土总面积的 12.94%(韩麟凤等,1980)。

1.2 东北地区的地貌

东北地区西、北、东三面被低山、中山环绕, 呈马蹄形环抱着东北大平原。山脉海拔高度一般在 500~1200 m。其中平原面积占 29.0%, 高平原面积 8.3%, 丘陵面积 26.9%, 低山面积 21.4%, 中山面积 14.4%(韩麟凤等,1980)。

1.3 东北地区气候资源

东北地区大部分属于温带大陆性季风气候, 北部地区为寒温带大陆性季风气候, 辽宁南部为暖温带季风气候。气候总体特点是:

冬季寒冷而漫长, 一般达半年以上, 最北部可达 8 个月;

夏季温暖、湿润而短促;

年降水量 400~700 (1000) mm, 东多西少, 70~80% 的降水集中在 6~7 月;

$\Sigma \geq 10^{\circ}C$ 的积温北部为 1500 $^{\circ}C$, 南部 3000 $^{\circ}C$;

日照时数东部在 2200~2400 h, 西部在 2600~3300 h;

无霜期较短, 一般在 120 d 左右(100~200 d) (周琳等,1991)。

1.4 东北地区土壤资源

东北地区具明显的温度地带性和降水地带性分布, 土壤表现为与纬度一致的地带性, 同时, 具有明显的经向变化和海拔梯度变化。自北向南, 土壤的纬度分布类型主要为:

棕色针叶林土 寒温带森林植被下发育的土壤, 主要分布大兴安岭北部, 生产力较低;

暗棕壤 温带湿润地区森林植被下发育的土壤, 主要分布大兴安岭东坡, 小兴安岭和长白山地区, 为东北地区最重要的森林土壤, 生产力较高;

棕壤 暖温带的地带性土壤, 主要分布在辽宁南部、东部的湿润地区, 所占比重相对较小(韩麟凤等,1980)。

1.5 东北地区森林资源

东北地区是中国最重要的林区, 现有林地面积 3726 万 ha, 占全国 22%; 森林总蓄积量为 31.6 亿 m³, 占全国 26%; 森林覆盖率 62.17%, 为全国平均森林覆盖率(18.21%)的 3 倍多。林区天然林 3448 万 ha, 占有林地总面积的 92.5%; 蓄积 30.0 亿 m³, 占森林蓄积的 95.1%。人工林面积 278 万 ha, 占有林地面积 7.5%, 蓄积 1.6 亿 m³, 占森林蓄积 4.9%。人工林面积中, 幼、中龄林占 84%。林区林分平均蓄积量为 84.9 m³/ha, 用材林平均蓄积量为 86.0 m³/ha (雷加富,肖兴威,2005)。

1.6 东北地区森林类型

东北地区因所处气候带不同, 森林纬度地带性明显。由北至南分布着明显不同的森林类型(韩麟凤等,1980)。

(1) 寒温带针叶林

主要位于大兴安岭北部山地; 代表性植被类型是以落叶松(*Larix gmelinii*)为主的明亮针叶林, 混有白桦(*Betula platyphyla*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)、黑桦(*Betula dahurica*)和少量紫椴(*Tilia amurense*)、黄菠萝(*Phellodendron amurense*)等。木材总蓄积量大, 但生产力较低;

(2) 温带针阔混交林

位于小兴安岭、完达山、长白山地区。代表性植被为以红松为主的针阔混交林, 树种丰富。主要树种包括落叶松(*Larix* spp.)、云杉(*Picea* spp.)、冷杉(*Abies* spp.)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、黄菠萝(*Phellodendron amurense*)、胡桃楸(*Juglans manshurica*)、椴树(*Tilia* spp.)、白桦等。因历史上大规模的掠夺式采伐, 红松阔叶林保存极少, 目前主要为次生林。该区面积大, 水热条件较好, 土壤肥力高, 生产力高, 为东北地区的主要林区。

(3) 暖温带落叶阔叶林

位于温带针阔混交林区域以南, 辽东半岛地区。主要树种包括栎属的一些落叶树种(*Quercus* spp.), 还包括杨柳科(*Salicaceae*)、榆科(*Ulmaceae*)、槭树科(*Aceraceae*)树种。该区生产力较高, 但区域范围较小。

2、东北地区国有林的经营思想

2.1 国有林的定义

我国《森林法》规定: “森林资源属于国家所有, 由法律规定属于集体所有的除外”。国家所有的森林由中央政府和地方政府分别负责管理, 一般将中央政府直接主管的林地(包括林权和地权)理解为国有林。

国有林的经营主要由全国森工企业（136 个森工局）负责。东北地区的森工企业包括黑龙江省森工总局（40 个森工局），吉林森工总局（18 个森工局）、大兴安岭森工总局（10 个森工局）、内蒙森工总局（17 个森工局）。

2.2 东北地区国有林的经营指导思想

坚持以生态建设为中心，大力推进“天保”工程，实现木材生产由采伐利用天然林为主向经营利用人工林的方向转变。

采纳分类经营思想，根据森林的主导功能，将国有林划分为公益林（包括重点公益林和一般公益林）和商品林，实施分类经营。

坚持科技是第一生产力，全面提高森林经营水平，由粗放经营向集约经营转变，加速森林后备资源培育。

强化林产精深加工和发展非木质产业，提高森林林木资源的利用率，并由木材利用型向森林资源利用型转变，形成合理的产业结构布局。

2.3 东北地区国有林的经营目标

以建立东北地区经济社会发展的重要生态屏障和我国重要的木材战略资源储备基地为总体目标（李育才,2006），促进社会、经济的可持续发展。具体为(倪鹏伍,2004; 张佩昌等,1999; 郝占庆等,1998):

（1）保障国土生态安全（水源涵养、水土保持、防风固沙等），遏制生态环境恶化。停止重点公益林采伐，大幅度调减一般公益林采伐限额；

（2）维持森林经济价值不断增长，满足社会对林产品（木材和其它森林产品及服务）的需求，推动林业产业的跨越式发展；

（3）保护生物多样性，通过“天保”工程的实施，保护、改善物种赖以生存的环境；

（4）不断改善和提高林区人民的生活水平，大力开发森林非木质资源（种植业、养殖业、森林旅游等），实现森林资源的可持续经营利用和林区经济、社会的可持续发展。

3、东北地区国有林的经营技术

3.1 东北地区国有林分类

按照主导生态功能，将国有林分为生态公益林和商品林两大类（张佩昌等,1999; 张同伟等 a,2003）。

（1）生态公益林 以维护和改善人类社会的生存环境，保持生态平衡，保护物种多样性等目的为主，提供公益性、社会性产品或服务的森林称为公益林。

（2）商品林 以生产木材或林特产品为主，获得最大经济效益，满足人类社会经济需求为主体功能为目的的森林。主要包括用材林（纸浆纤维林、单板类用材林、建筑材用材林等）、经济林（林果、林药等）、薪炭林、种子林等。

生态公益林又因生态效益和经济效益的重要程度，划分为重点生态公益林和一般生态公益林。

重点生态公益林 生态地位非常重要，生态环境非常脆弱区域上的林分，生态效益明显超过经济效益，同时具重要的社会效益的森林。主要包括防护林（水源涵养、水土保持林）、环境保护林（自然保护区、国家森林公园）、特种用途林（包括国防林、科学实验林等）。

一般生态公益林 介于重点生态公益林和商品林之间,生态地位比较重要,生态环境相对脆弱区域上的林分。主要包括:过伐天然林(原始林择伐后形成的林分),天然次生林(蒙古栎林、硬阔叶林、软阔叶林、杂木林等),人工林等。

3.2 东北地区国有林经营的原则

按森林分类结果,采取相应的经营原则。

重点公益林采取全面封禁或定期全面封禁,严格限制采伐、开垦、放牧等人为干扰和一切生产性森林经营活动。必要时,可以对林分进行适度的抚育经营,目的是改善林分的健康状况,提高生态效益。

商品林和一般公益林按其生长发育阶段和立地条件,采取相应的经营措施。但一般公益林的采伐强度予以严格限制(张同伟等 a,2003;赵惠勋等,2000)。

3.3 东北地区国有林区天然林主要经营技术

3.3.1 天然林主伐利用技术

以采伐利用木材为主要经营目标,以经济效益确定轮伐期,适用于天然林中的商品林。包括:

(1)皆伐利用 一次作业将伐区内的林木全面伐除,但面积不得超过 5 ha,伐区更新完成后,方可采伐相邻伐区。适用于相对同龄的成、过熟林,人工或天然更新。

(2)择伐利用 按市场需求确定采伐树种、径级,一次采伐强度不得超过原蓄积量的 50%,伐后郁闭度不得低于 0.4。主要用于由耐荫性树种组成的复层异龄林。以天然更新为主,必要时,进行人工补植。

(3)渐伐利用 在 1 个龄级分 2 次或多次采伐掉伐区上全部成熟林木,逐渐为更新创造条件,采伐结束,天然更新完成(赵惠勋等,2000;沈国舫等,2000)。主要用于相对同龄、更新能力强的成、过熟林。

3.3.2 天然林抚育间伐技术

以抚育林分为主要目的,以采伐利用木材作为培育林分、提高质量的手段。主要采伐非目的树种和质量差的林木。主要用于一般公益林。包括:

(1)组成抚育 树种组成不符合经营要求,目的树种组成在 30%以下,林相尚好,郁闭度 0.8 以上。一次伐除非目的树种后,郁闭度不低于 0.6。用于杂木林经营。

(2)密度抚育 林分树种组成符合要求,密度偏大,林相较好。采取疏伐技术,伐后郁闭度在 0.6 以上。用于软阔叶林经营。

(3)质量抚育 林分树种组成符合要求,但林木质量差,优良林木占 30%以下。抚育采伐干形、冠形不佳的林木,强度在 30%以下,伐后郁闭度在 0.6 以上。用于蒙古栎林和硬阔叶林经营。

(4)解放抚育 林下已形成珍贵阔叶树种的演替层,上层非目的树种明显抑制演替层林木的生长。通过抚育,降低主林层郁闭度 0.4,解放珍贵目的树种。用于次生林下栽针保阔或水曲柳等珍贵阔叶树种更新优势明显的林分。

(5)更新抚育 单层林分,林下更新差。主林层自然成熟采伐利用前,采伐部分林木,增加光照,为更新创造条件,同时采用人工或天然方式实现伐前更新。采伐强度控制在 20%以内。适用于落叶松、杨桦天然林等一般公益林。

(6)卫生抚育 林分卫生状况差,病虫害严重。清除 80%的病腐站杆,保留大径倒木和站杆,为鸟类和哺乳类动物保留栖息场所。活立木的采伐强度不得超过蓄积

的 10%，抚育间隔期 10 年以上。适用于重点公益林和一般公益林。（赵惠勋等，2000）

3.2.3 天然林封禁育林技术

通过封禁，保护林分不受人干扰，促进森林恢复，适于天然更新有保障的一般公益林和易遭受人为干扰的重点生态公益林（张佩昌等,1999）。分为：

（1）全封 数年不准有人为活动。封禁期内，不准进入封禁区内樵采、抚育或放牧。适于重点公益林。

（2）半封 在不影响森林恢复的前提下，生长季封山，休眠期开山。允许按要求进行割灌、修枝、间伐与采集活动等。适于一般公益林。

（3）轮封 将整个封育地区划分成片，按照森林恢复情况，进行轮封轮放。适于一般公益林。

3.4 东北地区国有林区人工林主要经营技术

3.4.1 主要造林树种

东北地区位于高纬度，气候寒冷，用于人工造林的树种相对较少。主要包括：

（1）针叶树种 落叶松(*Larix* spp.)，红松(*Pinus koreiansis*)，红皮云杉(*Picea koreiansis*)，樟子松(*P. sylvestris* var. *mongolica*)和油松(*P. tabulaeformis*)等；

（2）阔叶树种 杨树(*Populus* spp.)，白桦(*Betula platyphylla*)，水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)，胡桃楸(*Juglans mandshurica*)，椴树(*Tilia* spp.)，蒙古栎(*Quercus mongolica*)，柳树(*Salix* spp.)等。

3.4.2 苗木类型和苗龄型

（1）苗木类型 除大部分杨树、柳树采用营养苗外，其它树种均采用实生苗造林。育苗方式主要是大田式裸根育苗。

（2）苗龄型 针叶树种落叶松、樟子松，采用 S1-1 型；红松、云杉，采用 S2-2 或 S2-3 型；阔叶树种水曲柳（S1-1 或 S2-0），胡桃楸、椴树、蒙古栎（S1-0），白桦、山杨（S0.5-1），大青杨(C2-1 或 C3-2)（张同伟等 b，2003）。

3.4.3 造林方法、初植密度和人工林组成

（1）造林方法 人工植苗造林为主；包括全光造林和林冠下造林。

（2）初植密度 针叶树种常为 3300~4400 株/ha；阔叶树种一般为 4400~5500 株/ha，杨树、白桦为 2500~3300 株/ha（张同伟等 b，2003）。

（3）人工林组成 针叶树种纯林占绝对优势，阔叶树种造林比重不足，混交林更低（周丹等，2002）。

3.4.4 幼林抚育

因树种生长速度不同，采用不同的年限和次数，一般慢生树种 5 年 7 次，速生树种 3 年 5 次。

3.4.5 抚育间伐

因林分所处生长阶段不同，采用不同的抚育间伐措施（张同伟等 a，2003）。

（1）透光伐抚育

在幼林郁闭前后，为解决目的树种与林地自然更新的乔灌木树种之间的矛盾，和过密的目的是树种的种内竞争，对林分进行的抚育采伐。在进行时，保护天然更新的珍贵阔叶树种，阔叶树种人工林，保留针叶树种，形成针阔叶混交林。

(2) 生长抚育

从第 II 龄级开始, 定期伐除部分林木, 为保留木创造适宜营养空间, 促进林木生长, 提高形质。

采伐木的选定: 生长抚育时, 首先采用小群体相对分级法对林木进行分级 (3 级木法或 5 级木法), 由分级的结果, 确定采伐木 (有害木和生长落后的林木)。

抚育强度的确定: 按照经营密度, 用林分平均直径控制公顷采伐株数, 计算抚育强度。

抚育方法: 下层抚育 (纯林)、综合抚育、机械抚育、定株抚育。

抚育间隔期: 一般 7~10 年, 以抚育后林分胸径增加值予以控制。

4、存在问题与展望

4.1 问题

东北地区国有林在历史上, 经历了沙皇俄国和日本的大规模掠夺, 加之我们长期以来对东北国有林的经营以木材生产为主, 经营方针不当, 重采轻育, 造成森林资源枯竭, 林业经济危困的严重局面(衣保中,2000; 衣保中,叶依广,2006)。

1998 年天然林保护工程实施以来, 采伐量大幅度下降, 森林资源得到有效的保护和恢复, 但东北地区的森林经营仍然存在一些严重的问题, 制约生态效益、社会效益的发挥和经济效益的提高。

问题 1 森林资源结构性危机严重, 可采资源减少

黑龙江省为例, 用材林总面积中, 幼中龄林面积占 72.6%, 可采资源严重不足, 对林区经济发展构成严重限制。

问题 2: 分类经营不规范, 缺乏科技支撑

重点生态公益林和商品林有明确的界定, 一般公益林划分标准模糊。一方面, 一般生态公益林所占比例值得商榷; 另一方面, 一般公益林作为东北地区国有林的主体部分, 经营方面缺乏相应技术规范, 原有技术规程, 不能满足经营需要, 影响实际操作。

问题 3: 森林抚育不及时, 影响木材产质量的提高

东北地区国有林目前急需抚育的中幼龄林有 3000 万 ha, 由于政策 (采伐限额) 和基础设施 (林区道路网密度) 的限制, 大部分不能得到及时抚育, 致使森林生产力难以提高, 林木质量差 (王长富,2001)。

问题 4: 人工林经营粗放, 科技含量低

天保工程的实施, 要求木材生产由依赖天然林为主向依靠人工林为主转变。但东北国有林的人工林经营集约化程度不高, 难当重任。主要表现在:

(1) 良种基地建设严重不足, 良种化程度低, 限制林地生产潜力发挥

良种生产和供应能力十分有限, 良种使用率低下 (总体不足 30%), 且大部分良种来自是遗传增益有限的母树林种子, 对人工林的生产力提高构成严重限制, 与林业发达国家存在巨大差距 (邹学忠,1999)。

(2) 人工林树种结构不合理, 生产力低, 效益差

针叶树种占绝对优势, 乡土珍贵阔叶树种资源没有得到充分利用 (周丹等,2002), 导致人工林稳定性下降, 生产力降低, 地力衰退严重 (翟明普,郭素娟.2003.); 大量采用少数几个针叶树种, 应对市场能力差, 效益难以提高。

(3) 人工林经营管理粗放, 科技支撑不足

树种生态学特性了解不透彻, 适地适树落实不佳(翟明普, 郭素娟, 2003), 产生大面积低产林。混交造林技术研究历史尚短, 不足以为生产提供充分依据。人工林林地营养管理研究严重滞后, 经营上无章可循。人工林天然化问题, 尚停留在书面上。

4.2 展望

东北国有林经营中的问题, 是过去 150 余年时间里, 列强对森林资源疯狂掠夺和我们自身不合理经营造成的, 森林资源的恢复也需要漫长的过程。

天然林保护工程的实施, 为东北国有林提供了休养生息的时间。东北国有林的不断恢复, 必将对东北地区的经济和社会发展起到重要的生态屏障作用。在保护国土生态安全的同时, 也对全球生态平衡发挥重要作用(胡会峰, 刘国华, 2006.), 应当到国际社会的关注。

通过不断提高森林经营水平, 东北地区的国有林, 特别是人工林在满足木材市场需求、保障我国木材战略资源储备方面, 必将发挥越来越大的作用, 东北国有林区在全国木材生产中的地位将得到进一步的提高。

主要参考文献

1. 韩麟凤等.1980.东北的林业.北京,中国林业出版社.p1-36
2. 周琳等.1991.东北气候.北京,气象出版社.P28-42
3. 雷加富,肖兴威等.2005.1999-2003,全国森林资源统计.国家林业局森林资源管理司.
4. 李育才.2006.全面贯彻落实中央林业《决定》和十六届五中全会精神,推动林业又快又好地向前发展.全国林业计划财务会议.
5. 张同伟等 a.2003.国有林区森林抚育技术规程(DB23/T317-2003).哈尔滨,东北林业大学出版社.
6. 张同伟等 b.2003.国有林区更新造林技术规程(DB23/T343-2003).哈尔滨,东北林业大学出版社.
7. 沈国舫等.2000.森林培育学.北京,中国林业出版社.P346-374
8. 赵惠勋等,2000.东北林区现有林分类经营的类型划分.东北林业大学学报,28(5): 1-5
9. 衣保中,叶依广.2006.清末以来东北森林资源开发及其环境代价.中国论文下载中心.
. <http://www.studa.net/huanjing/060421/17471646.html>
10. 衣保中. 2000.近代东北地区林业开发及其对区域环境的影响.吉林大学社会科学学报, 2000(3):17-20
11. 郝占庆等.1998.天然林保护工程在东北林区生物多样性保护中的意义.生物多样性与人类未来(第二届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集).北京: 中国林业出版社.P21-26
12. 张佩昌等.1999.天然林保护工程概论.北京: 中国林业出版社.P16-38
13. 倪鹏伍.2004.谈谈东北林业经营目标问题——以森林生态为主体的建设和东北林区森林资源的发展.绿色中国, 2004(4): 18-19
14. 胡会峰,刘国华.2006.中国天然林保护工程的固碳能力估算.生态学报,26(1):291-296
15. 王长富.2001.东北林区当前必须考虑的几个问题.林业经济问题, 21(5):257-260
16. 周丹等.2002.科学合理实施森林分类经营实现东北国有林区森林资源的可持续发展.东北林业大学学报.20(3):78-81
17. 翟明普,郭素娟.2003.关于提高我国造林质量的若干意见.世界林业研究,16(1):50-54
18. 邹学忠.1999.赴澳大利亚、新西兰考察报告.辽宁林业科技.1:55-58

УДК 630 (571.6)

ЛЕСНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ

Никитенко Е.А., Нечаев А.А.,
Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства,
г.Хабаровск, Россия

Леса российского Дальнего Востока в основном сохранили естественные состав, структуру и динамику насаждений и являются своего рода эталонами биоразнообразия. В России создана система разделения лесов по целевому назначению, в большей части лесов введены ограничения на некоторые виды пользования лесными ресурсами. В последнее десятилетие выделение объектов сохранения генофонда in situ идет высокими темпами. На 1 января 2012 года в Дальневосточном федеральном округе насчитывалось 50 особо охраняемых территорий (ООПТ) федерального значения, которые включают 25 заповедников, 3 национальных парка 11 заказников и другие объекты. Кроме того, в ведении субъектов ДФО находятся 10 природных парков, 117 заказников и около 600 памятников природы. В лесном фонде выделены плюсовые насаждения, около 1,5 тыс. плюсовых деревьев и более 24,5 тыс. га лесных генетических резерватов. Из объектов сохранения генофонда ex situ заложено около 80 га лесосеменных плантаций кедра корейского (Pinus koraiensis) вегетативного и семенного происхождения, где проводятся научные исследования и апробация технологических разработок. Большая часть семян для лесовосстановления заготавливается в естественных насаждениях, семена селекционной категории «улучшенные» составляют менее 1 % общей массы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ, ГЕНОФОНД, ПЛЮСОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, КЕДР КОРЕЙСКИЙ, СЕЛЕКЦИЯ ЛЕСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

FOREST GENETIC RESOURCES OF RUSSIAN FAR EAST: CONSERVATION AND USE FOR REFORESTATION

Nikitenko E.A., Nechaev A.A.,
Federal budget organization "Far Eastern Forestry Research Institute"

The Russian Far Eastern forests in general preserved natural composition, structure and dynamics of planting and are considered to be etalons of biodiversity. There is a system of the target forest differentiation in Russia, there are some forest resource exploitation limits in major portion of the forests. Last ten years amount of gene pool objects in situ conservation was highly increased. There are 50 specially

protected natural areas of Federal status, which include 25 nature reserves, 4 national parks, 11 wildlife sanctuaries and others. In addition 10 national parks, 117 wildlife sanctuaries and more than 600 nature landmarks have a regional and local status. Under intensive forest management the best (plus) stands, 1.5 thousand of plus trees and 24.5 hectares of forest genetic reservations were selected. Among the objects of gene pool ex situ conservation about 80 hectares of the graft and seedling seed orchards of Korean pine (*Pinus koraiensis*) were planted, where scientific research and technology experiments are carrying out now. Major portion of the seeds for reforestation is harvested in the nature stands, the seeds of higher breeding value consist less, then 1 % of general mass.

KEY WORDS: FOREST RESOURCES, GENE POOL, PLUS STANDS, KOREAN PINE, SELECTION OF FOREST TREE SPECIES

Уникальной особенностью лесов российского Дальнего Востока (РДВ) является сохранение на обширной территории естественных экосистем, минимально подверженных хозяйственной деятельности человека, для которых свойственны естественные состав, структура и динамика насаждений. Они представляют собой своего рода эталоны генетического, видового и экосистемного разнообразия.

Природную флору РДВ составляют свыше 4300 видов сосудистых растений [1, 2]. Из них растений с древеснеющими стеблями – 474 вида (11,0%), относящихся к 116 родам и 45 семействам [3,4]. Из этого количества: деревьев – 144 вида, кустарников – 224, деревянистых лиан – 26, кустарничков – 57, полукустарников – 23.

К образателям лесных и кустарниковых группировок относятся 45 видов, из них 16 – класса хвойных. Наиболее распространенный вид хвойных – лиственница Гмелина (*Larix gmelinii*), образующая леса на значительных площадях в Хабаровском и Приморском краях, Амурской, Магаданской и в северных районах Сахалинской областей. На втором месте по площади стоит ель аянская (*Picea ajanensis*), затем – пихта почкочешуйная (*Abies nephrolepis*). В Приморском крае, ЕАО и в южной части Хабаровского края большие площади заняты лесами с господством или значительным участием кедра корейского (*Pinus koraiensis*). В западной части Амурской области имеются леса из сосны обыкновенной (*Pinus. sylvestris*). Из хвойных кустарников заросли образуют кедровый стланик (*Pinus pumila*) и можжевельники сибирский (*Juniperus sibirica*) и даурский (*J. davurica*). Из лиственных деревьев на значительных площадях образуют леса дуб монгольский (*Quercus mongolica*), белые березы: плосколистная (*Betula platyphylla*) и маньчжурская (*B. mandshurica*), каменные березы – Эрмана (*B. ermanii*) и шерстистая (*B. lanata*), осина (*Populus tremula*). В поймах рек обычны леса из тополей душистого (*Populus suaveolens*) и Максимовича (*P. maximowiczii*), чозении (*Chosenia arbutifolia*), ильма долинного (*Ulmus japonica*). Из деревьев, не образующих чистых лесов, широко распространены: березы даурская (*Betula davurica*) и ребристая (*B. costata*), липы

амурская (*Tilia amurensis*) и маньчжурская (*T. mandshurica*), клены мелколистный (*Acer mono*) и зеленокорый (*A. tegmentosum*).

Из лиственных кустарников часто встречаются ольховый стланник (*Duschekia fruticosa*), лещина разнолистная (*Corylus heterophylla*) и маньчжурская (*C. mandshurica*), леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor*), спирея иволистная (*Spiraea salicifolia*), рябинник рябинолистный - (*Sorbaria sorbifolia*), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*). К наиболее широко распространенным деревянистым лианам Дальнего Востока относятся виноград амурский (*Vitis amurensis*), актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*) и лимонник китайский (*Schisandra chinensis*).

Для сохранения и рационального использования лесных ресурсов в России создана система разделения лесов по целевому назначению, предусмотренная Лесным кодексом и Законом об особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Более половины лесов ДФО относятся к лесам с ограниченным в различной степени режимом лесопользования, где введены запреты на заготовку древесины, сбор недревесных продуктов, ведение сельского хозяйства, применение удобрений и гербицидов. На значительной части ООПТ исключается любое вмешательство человека в природные экосистемы.

В последнее десятилетие выделение объектов сохранения генофонда *in situ* идет высокими темпами. Доля защитных лесов в лесном фонде увеличилась на 5,8 %, резервных – на 4,8 %. Леса ООПТ федерального значения не входят в состав лесного фонда, выделены в отдельную категорию и составляют 1,2 % лесов ДФО.

По состоянию на 1 января 2012 года в округе насчитывалось 50 ООПТ федерального значения, к которым относятся 25 заповедников, занимающие общую площадь 13,52 млн га, 3 национальных парка общей площадью 600,12 тыс. га; 11 заказников (1,78 млн га); 1 дендропарк (50 га), 2 ботанических сада (710 га), 1 памятник природы (152 га), 7 курортов и месторождений минеральных вод [5]. Кроме того, в ведении субъектов ДФО находятся 10 природных парков, 117 заказников и около 600 памятников природы.

В лесах ООПТ Дальнего Востока охраняются редкие виды древесно-кустарниковых растений, занесенные в Красную книгу РФ: тис остроконечный (*Taxus cuspidate*), лиственница ольгинская (*Larix olgensis*), сосна могильная (*Pinus funebris*), микробиота (*Microbiota decussata*), можжевельники твердый (*Juniperus rigida*) и Саржента (*J. sargentii*), дуб зубчатый (*Quercus dentata*), абрикос маньчжурский (*Armeniaca mandshurica*), орех айлантолистный (*Juglans ailanthifolia*), девичий виноград – (*Parthenocissus tricuspidata*), диморфант семилопастный (*Kalopanax septemlobus*), березы Шмидта (*Betula schmidtii*) и Максимовича (*B. maximowicziana*), заманиха высокая (*Oplopanax elatus*), леспедеца войлочная (*Lespedeza tomentosa*), рододендроны Чоноски (*Rhododendron. tschonoskii*) и Шлиппенбаха (*Rh. schlippenbachii*) и другие виды.

В лесном фонде Дальнего Востока также ведется работа по сохранению генофонда основных лесообразующих пород *in situ*: выделены плюсовые насаждения, около 1,5 тыс. плюсовых деревьев и более 24,5 тыс. га лесных гене-

тических резерватов для 10 видов древесных растений. Эти категории насаждений и деревьев относятся к объектам единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК) и главной целью их выделения является сохранение генных комплексов, которые несут или способны нести в будущем хозяйственно-ценные и адаптивные характеристики. Учитывая уровень биоразнообразия лесов российского Дальнего Востока и значение лесных генетических ресурсов для будущих поколений, объектов ЕГСК недостаточно. По результатам исследований генетической структуры популяций основных лесообразователей российскими генетиками были предложены нормативы выделения плюсовых деревьев и генрезерватов [6-9].

Из объектов сохранения генофонда *ex situ* наибольшее внимание уделяется созданию лесосеменных плантаций (ЛСП). Около 80 га ЛСП кедра корейского вегетативного и семенного происхождения заложено в южной части Хабаровского края и в Еврейской автономной области. На них исследуется семенная продуктивность отдельных клонов, разрабатываются оптимальные технологии прививок, создания плантаций и последующего формирования крон, закладываются опыты по стимулированию семеношения, определяются зависимости величины урожая семян от биоэкологических факторов [10-13].

Отбор быстрорастущих и устойчивых к вредителям и болезням климатов сосны обыкновенной, кедра корейского и лиственницы производится на основании изучения географических культур в Хабаровском крае и Амурской области [14, 15].

Большая часть семян для искусственного лесовосстановления заготавливается в естественных насаждениях с растущих деревьев или при их рубке [11]. Семена селекционной категории «улучшенные» с плюсовых деревьев и лесосеменных плантаций пока используются недостаточно: их объем составляет менее 1 % общего объема. В основном, это семена кедра корейского.

Важными условиями успеха мероприятий по сохранению генофонда и селекции лесных древесных пород являются преимущество научных и практических работ, бережное сохранение созданных объектов и накопленного опыта. Весьма значимый аспект этой деятельности – подготовка молодых специалистов и культивирование у них чувства гордости за уникальные сохраненные природные комплексы и национальные достижения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1 Флора российского Дальнего Востока. Алфавитные указатели к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» тт. 1-8 (1985-1996) / отв.ред. А.Е.Кожевников, Н.С. Пробатова. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 179 с.

2 Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1-8 (1985-1996) / отв. ред. А.Е. Кожевников, Н.С. Пробатова. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 456 с.

3 Недолужко, В.А. Систематика, география и эволюция деревянистых растений (на примере арборифлоры российского Дальнего Востока): автореф. дис. д-ра биол. наук в виде научного доклада. – Владивосток, 1995. – 63 с.

4 Воробьев, Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока / Д.П. Воробьев. – Л.: Наука, 1968. – 277 с.

5 (<http://www.prirodnadzordv.ru/>).

6 Великов, А.В., Расчет площади генетических резерватов *Pinus koraiensis* (Sieb. et Zucc.) по данным средней ожидаемой гетерозиготности / А.В. Великов, В.В. Потенко // Научные исследования в заповедниках Дальнего Востока: материалы конф., Хабаровск, 15-17 окт. 2003 г. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2004. – Ч. I. – С. 62-67.

7 Потенко, В.В. Полиморфизм изоферментов и филогенетические взаимоотношения хвойных видов Дальнего Востока России: автореф. дис... д-ра биол. наук: защищена 15.09.2004. – Владивосток, 2004. – 38 с.

8 Potenko V.V. Allozyme variation and phylogenetic relationships in two-needle pines of the Russian Far East // Forest Genetics. 2003. – Т. 10. – № 2. – P.141-151.

9 Potenko V.V. Allozyme variation and phylogenetic relationships in *Picea jezoensis* (Pinaceae) populations of the Russian Far East // Biochemical Genetics. 2007. – Т. 45. – № 3-4. – P. 291-304.

10 Никитенко, Е.А. Многовершинность кедр корейского на лесосеменных плантациях / Е.А. Никитенко // Лесоведение. - 2010. – № 1. - С. 52-58.

11 Никитенко, Е.А. Лесосеменное дело и селекция лесных пород / Е.А. Никитенко // Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. – С. 346-357.

12 Никитенко, Е.А. Орехопродуктивность лесосеменных плантаций сосны корейской и возможный сбор семян при промышленных заготовках / Е.А. Никитенко // Материалы III междунар. конф., Хабаровск, 25-27 сент. 2007 г. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2007. – С. 192-196.

13 Никитенко, Е.А. Результаты исследований по вегетативному размножению и созданию лесосеменной плантации сосны корейской в Хабаровском крае / Е.А. Никитенко // Материалы IV междунар. конф., СПб., 5-8 июня, 2007 г. – СПб.: Наука, 2007. – С. 602-604.

14 Никитенко, Е.А. Рост и состояние географических культур кедр корейского и сибирского в Хабаровском крае / Е.А. Никитенко, Л.П. Гуль. // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири: материалы 3-го Международного совещания, Красноярск, 23-29 августа, 2011. – Красноярск, 2011. – С. 100-101.

15 Пешков, В.В. Состояние географических культур сосны обыкновенной в Амурской области / В.В. Пешков, В.Я. Пивоваров, Л.П. Гуль // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесопользования: материалы Всерос. конф. с междунар. участием, Хабаровск, 6-8 октября, 2009. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2009. – С. 247-250.

俄罗斯远东地区森林遗传资源：在森林恢复中的保护与应用

尼基坚科叶.阿.,涅恰耶夫 阿.阿.,
联邦机构《远东林业研究所》

简介:

俄罗斯远东地区的森林主要保护着自然结构、树木结构和动态。并且是物种多样性的标尺。在俄罗斯根据存在目的建立了森林划分系统，很大一部分森林被限制为利用森林资源的一些树种。近十年内进行了高速的原地基因储备保护。2012年1月1号在远东联邦区共有50个联邦保护区，包括25个森林保护区、3个国家公园、11个禁伐区和其他对象。除此之外，远东联邦区联邦主体中还有10个自然公园，117个禁伐区和大约600个天然纪念物。森林储备中划分出了优质树木，大约为1 500棵优质树木以及超过24 500公顷森林遗传储备。异地保存的基因储备中大约有80公顷红松种子园，并在此进行科学研究和技术研发。大多数造林的种子是在自然种植中培育的，良种占不到总量的1%。

在广阔的领土上保护自然生态系统、维持最低的人类经济活动是俄罗斯远东地区森林的特点，自然组成、树木结构和动态是其属性。是基因、物种和生态系统多样性的标尺。

俄罗斯远东地区原生植物群有 4300 多种导管束植物[1、2]。其中木质茎植物——474 种（11.0%），为 116 属和 45 科[3、4]。其中包括树木——144 种，灌木——224 种，木质藤木——26 种，小灌木——57 种，半灌木——23 种。

森林和灌木组中有45种，其中有16个为针叶类。最常见的针叶树种为兴安落叶松，分布于哈巴罗夫斯克和滨海边疆区、阿穆尔州、马加丹和萨哈林北部地区的大部分领土上。根据面积来看位居第二位的是云杉，其次是臭冷杉。在滨海边疆区、犹太自治州和哈巴罗夫斯克边疆区南部大部分面积被红松占据。阿穆尔州西部有松树分布。针叶灌木中生长着云杉和西伯利亚刺柏以及达乌尔刺柏。阔叶树木中的大部分面积被蒙古栎、白桦：满洲里桦木、石桦木——艾尔玛娜和山杨占据。在河滩地最常见甜杨林和马氏杨、钻天柳和榆树。没有形成纯种林的树木分布广泛：黑桦和硕桦、紫椴和糠椴、地棉槭和青槭槭。

阔叶灌木中常见的有桤木矮林、榛树和毛榛、胡枝子、绣线菊、珍珠梅和刺五加。山葡萄、狗枣猕猴桃和五味子是远东地区分布最广的藤本植物。

为保护和合理利用俄罗斯的森林资源根据存在的目的性并依据森林法和环境保护法建立了森林划分系统。远东联邦区森林的一半以上在不同程度上是有限的利用，那里禁止采伐树木、采集非木材产品、进行农业经济、利用化肥和除草剂。在排出任何人为干预的情况下自然生态系统是保护区的一个重要部分。

近年来快速地分出了原地保护的基因库对象。保护林的份额在森林储备中增长了 5.8 %，后备森林增长了 4.8%。联邦区的自然保护区森林没有列入森林储备，而是被划出一个单独的范畴，占远东联邦区森林的 1.2 %。

据 2012 年 1 月 1 日数据远东联邦区总共有 50 个联邦自然保护区，其中包括 25 个森林保护区占地面积 13 520 000 公顷、3 个国家公园总面积 600 120 公顷；11 个禁伐区（1 780 000 公顷）；1 个树木园（50 公顷）、2 个植物园（710 公顷），1 个天然纪念物（152 公顷），7 个疗养地和泉水源[5]。除此之外，远东联邦区主体管辖内还有 10 个自然公园，117 个禁伐区和大约 600 个天然纪念物。

在远东联邦区自然保护区的森林中保存有列入俄罗斯红皮书的树木-灌木植物的稀有树种: 红豆杉(*Taxus cuspidate*)、落叶松(*Larix olgensis*)、赤松(*Pinus funebris*)、胡柏(*Microbiota decussata*)、杜松(*Juniperus rigida*)和偃柏(*J. sargentii*)、栎树(*Quercus dentata*)、满洲杏(*Armeniaca mandshurica*)、核桃(*Juglans ailanthifolia*)、地棉(*Parthenocissus tricuspidata*)、刺楸(*Kalopanax septemlobus*)、黑桦(*Betula schmidtii*)和王桦(*B. maximowicziana*)、刺参(*Oplopanax elatus*)、绒毛胡枝子(*Lespedeza tomentosa*)、杜鹃(*Rhododendron. tschonoskii*)和大字杜鹃(*Rh. schlippenbachii*)以及其他树种。

远东联邦区森林储备也在进行原地保护主要树种基因储备工作: 分出来优质树木, 大约 1500 棵优质树木和 24 500 公顷 10 种木本植物森林遗传储备。这些植物范畴是统一的遗传育种体系对象, 保存基因复合体是区分它们的主要目的, 这些基因复合体能够把经济价值和适应特性带入未来的应用中。考虑到俄罗斯远东地区森林生物多样性水平和森林遗传资源对下一代的意义, 可见统一的遗传育种体系对象是不够的。根据俄罗斯遗传学家主要树种种群结构的遗传研究结果规定了优质树木和基因储备的划分标准[6-9]。

在异地保存基因储备对象中建立种子园得到了很大重视。哈巴罗夫斯克边疆区和犹太自治区大约有 80 公顷红松种子园。研究了单个克隆的种子生产力、研制了最佳扦插技术、建立了种植园和下一个树冠的形成、积攒了促进种子形成的经验、确定了种子收获量对生物环境因素的依赖性[10-13]。

在哈巴罗夫斯克边疆区和阿穆尔州以地域作物研究为基础来选择生长迅速、抗虫害抗病的樟子松、红松、落叶松[14, 15]。

人工造林的大部分种子是在树种生长的自然种植中或是砍伐时培育的[11]。优质树木和种子种植园的遗传种子在利用时暂时还不够: 他们的体积还不到总体积的 1%。主要为红松树种。

科学与实践工作的连续性、精心保护所创建的对象和积攒的经验是保护森林树种基因储备和遗传能够成功的重要条件。这个活动一个十分重要的方面是——培养年轻的专家并培养他们保存天然复合物和国家成就的自豪感。

УДК 630*2:674

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВАЛКИ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Цыгарова М.В.,

Ухтинский государственный технический университет, г.Ухта, Россия

В статье представлен расчёт, гистограммы и графики по определению производительности машин и механизмов, применяемых для валки и первичной обработки древесины.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСОСЕЧНЫЕ РАБОТЫ, ВАЛКА ДРЕВЕСИНЫ, РАСКРЯЖЕВКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦИКЛ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ПОРОДНЫЙ СОСТАВ

INFLUENCE OF NATURE PRODUCTION FACTORS ON PRODUCTIVITY OF MACHINES AND MECHANISMS USED FOR CUTTING AND PREPROCESSING OF WOOD

Tsygarova M.V.,
Ukhta State Technical University, the city of Ukhta, Russia

The article presents a calculation, histograms and schedules for determining the productivity of machines and mechanisms that are used for cutting and wood pre-processing.

KEY WORDS: LOGGING WORK, WOOD FELLING, BUCKING, TECHNOLOGICAL CYCLE, PRODUCTIVITY, TREE SPECIES COMPOSITION

Определение сменной производительности машин и механизмов имеет принципиально важное значение, так как является составляющей практически любого показателя эффективности. Производительность машин и механизмов на лесосечных работах может быть определена по отраслевым нормам выработки или расчетным путём. Однако нормы выработки учитывают ограниченное число факторов, главным образом средний объем хлыста и среднее расстояние трелёвки. В реальных условиях производительность на валке и раскряжёвке зависит еще от таких важных факторов: принятая технология работ, величина среднего запаса древесины на 1 га, породный состав древостоя, рельеф местности, глубина снежного покрова, состояние подроста, несущая способность грунта, число выпиливаемых сортиментов. Учет влияния перечисленных факторов путем введения в расчетные формулы соответствующих корректировок в виде коэффициентов позволяет получать более достоверные результаты.

Сменная производительность бензиномоторных пил определяется по формуле:

$$П_{см} = \frac{T_{см} - (T_{пз} + T_{от.л})}{T_{ц}}, \quad (1)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, мин; $T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время и время обслуживания пилы, мин на смену; $T_{от.л}$ – время на отдых и личные надобности вальщика, мин на смену; $T_{ц}$ – продолжительность одного рабочего цикла, мин на m^3 .

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (2)$$

где t_1 – основное время на подпил, спиливание и падение дерева; t_2 – дополнительное время на валку леса, потребное для преодоления различных препятствий (наклон дерева, эксцентричность кроны и др.); t_3 – время на переходы от дерева к дереву и подготовку рабочего места.

При определении производительности валочно-сучкорезно-раскряжёочно-пакетирующей машины процесс валки, обрезки сучьев и раскряжевки хлыстов подразделяется на следующие элементы: подвод харвестерной головки к дереву $t_1 + t_2 + t_3$; зажим дерева t_4 , натяг t_5 ; срезание t_6 ; подъём дерева t_7 ; подтаскивание дерева t_8 ; очистка деревьев от сучьев t_9 ; раскряжевка хлыста t_{10} ; сброс сортимента t_{11} ; переезд к следующей группе деревьев t_{12} .

Формула $T_{ц}$ примет вид:

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + (t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11})n_{пп} + t_{10} + n_1 \cdot t_{12}, \quad (3)$$

где $n_{пп}$ – количество пропилов.

Время очистки дерева от сучьев t_9 совмещено со временем протаскивания его через ножи t_8 , т.е. $t_9 = 0$, а время сброса сортиментов t_{11} совмещено с раскряжкой, т.е. $t_{11} = t_{10}$.

При определении сменной производительности валочно-сучкорезно-раскряжеочно-пакетирующей машины харвестера «Timberjack 1270» в системе машин Х+Б+Ф

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + (t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11})n_{пп} + t_{10} + n_1 \cdot t_{12} + t_{13}, \quad (4)$$

t_{13} – время на наведение харвестерной головки, захват и подтаскивание дерева на волок.

Результаты вычислений сменной производительности машин и механизмов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Зависимость времени цикла машин и механизмов на основных лесосечных работах от среднего запаса древесины на 1 га

q, (га)	$T_{ц}$, (сек) (харвестер в системе машин Х+Ф)	$T_{ц}$, (сек) (харвестер в системе машин Х+Б+Ф)	$T_{ц}$, (сек) бензопила (валка)
90	70,54	91,54	213,73
100	69,11	90,11	203,84
110	67,94	88,94	193,95
120	67,0	88,0	184,0
130	66,2	87,2	174,17
140	65,52	86,52	162,63
150	64,7	85,7	154,39

Таблица 2

Зависимость сменной производительности машин и механизмов на основных лесосечных работах от среднего запаса древесины на 1 га

q, (га)	$P_{см}$, (m^3) (харвестер в системе машин Х+Ф)	$P_{см}$, (m^3) (харвестер в системе машин Х+Б+Ф)	$P_{см}$, (m^3) бензопила (валка)
1	2	3	4
90	59,29	50,29	53,28
100	60,36	51,36	54,09
110	61,43	52,43	54,63
120	62,5	53,5	55,2
130	63,49	54,49	55,67
140	63,97	54,97	56,15
150	64,46	55,46	56,74

На рисунках 1-3 представлены гистограммы продолжительности технологического цикла машин и механизмов для валки и первичной обработки деревьев.

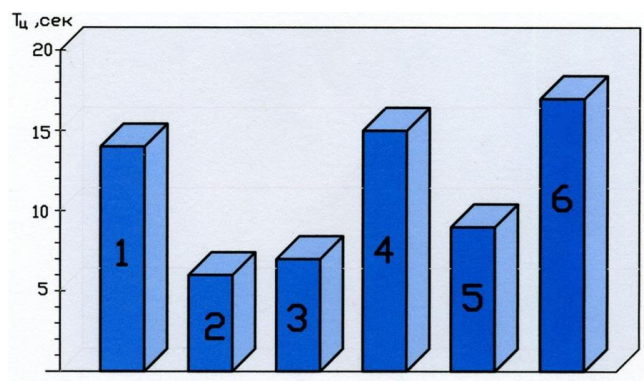


Рис. 1. Гистограмма продолжительности технологического цикла харвестера в системе машин X + Φ ($T_{ц} = 67$ сек)

1 – наведение харвестерной головки на растущее дерево; 2 – захват, зажим дерева; 3 – срезание, падение дерева; 4 – очистка деревьев от сучьев; 5 – укладка сортиментов; 6 – переезд на следующую стоянку

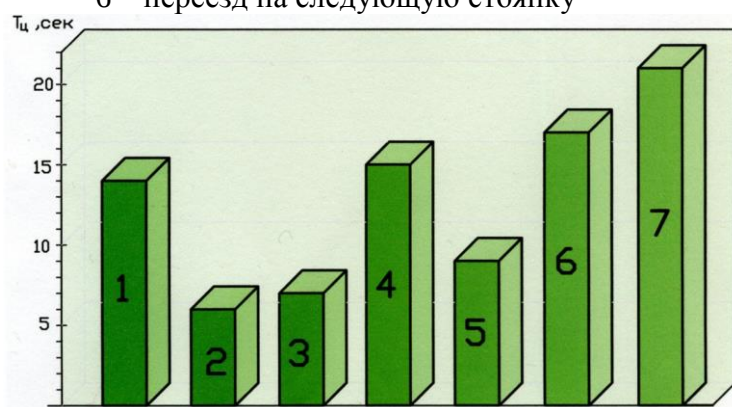


Рис. 2 – Гистограмма продолжительности технологического цикла харвестера в системе машин X + Б + Φ ($T_{ц} = 88$ сек)

1 – наведение харвестерной головки на растущее дерево; 2 – захват, зажим дерева; 3 – срезание, падение дерева; 4 – очистка деревьев от сучьев; 5 – укладка сортиментов; 6 – переезд на следующую стоянку; 7 – перемещение поваленного дерева для обработки

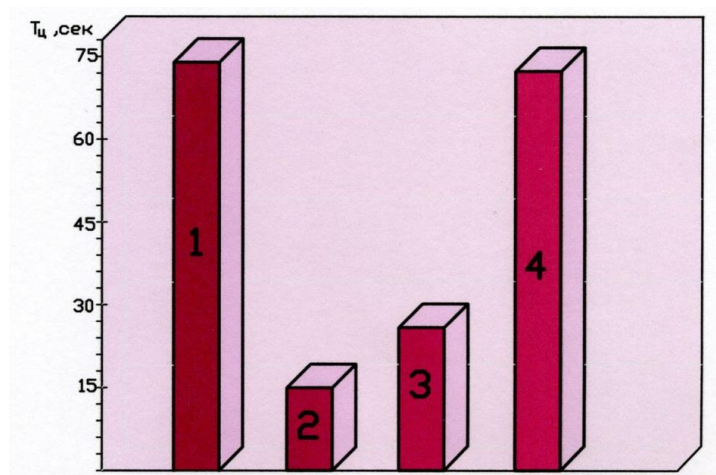


Рис. 3 – Гистограмма продолжительности технологического цикла бензопилы в системе машин X + Б + Φ ($T_{ц} = 184$ сек)

1 – подготовка рабочего места; 2 – подпил; 3 – спиливание и падение дерева; 4 – переходы от дерева к дереву

Таким образом, из гистограмм видно, что продолжительность технологического цикла у харвестера в системе машин $X + \Phi$ составляет 67 сек. В системе машин $X + Б + \Phi$ у харвестера продолжительность технологического цикла увеличивается за счет дополнительного протаскивания дерева и составляет 88 сек. Для бензопилы в системе машин $X + Б + \Phi$ продолжительность технологического цикла – 184 сек.

На рисунке 4 представлены графики зависимости сменной производительности машин и механизмов на основных лесосечных работах от среднего запаса на 1 га.

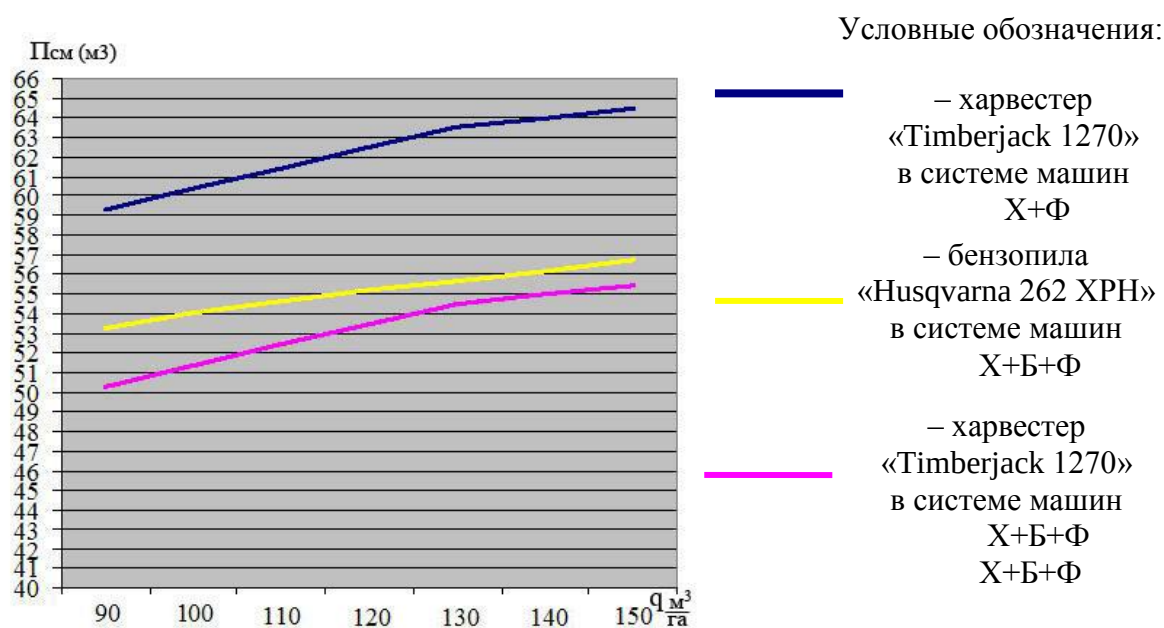


Рис. 4. Графики зависимости сменной производительности машин и механизмов от среднего запаса древесины на 1 га

Таким образом, при изменении среднего запаса древесины на 1 га производительность бензопилы «Husqvarna 262 ХРН», меняется в пределах $3,5 \text{ м}^3/\text{см}$, а производительность харвестера «Timberjack 1270» в пределах $5 \text{ м}^3/\text{см}$.

自然-生产因素对木材切割和木材预处理所使用的机械设备生产力的影响

齐加洛娃 米.瓦.,
乌赫塔国立技术大学 俄罗斯乌赫塔市

本文根据确定伐树和初步加工木材所需的生产设备产量给出了结算, 立式图解分析及曲线图。

关键词: 切割工作、砍伐、截锯、技术周期、生产力、物种组成

原则上确定机械设备的生产力变化有着非常重要的意义，因为这实际上是任何一个有效指标的组成部分。砍伐工作中的机械设备生产力是根据开采的行业标准或者是通过计算的方法确定的。但是采伐标准又受数量局限，主要有树木的平均体积和平均集材距离。在现有条件下砍伐截锯中的产量还取决于以下重要因素：采用的技术工程、每公顷木材平均储备数值、树种、地势、积雪覆盖深度、幼树状态、土壤承载能力和锯材品种数量。处理上述因素的影响可以通过对公式中系数的适当调节来得到更可靠的结果。

根据下列公式确定以汽油为动力的设备生产力变化：

$$\Pi_{CM} = \frac{T_{CM} - (T_{ПЗ} + T_{OT.Л})}{T_{II}},$$

其中 T_{CM} 表示一个工作班持续的时间，分钟； $T_{ПЗ}$ 表示准备-结束的时间和设备工作的时间，分钟/班； $T_{OT.Л}$ 表示休息时间和伐木工需要的个人时间，分钟/班； T_{II} 表示一个工作周期持续的时间，分钟/ m^3 。

$$T_{II} = t_1 + t_2 + t_3,$$

其中 t_1 表示树木半锯、锯断和倒下的时间； t_2 表示砍伐树木要克服各种障碍（树木倾斜、树冠偏心等等）所需的额外时间； t_3 表示树木转到加工地所需的时间。

在确定砍伐、切割和截锯过程中砍伐-切割-截锯-堆积设备生产力时需要分成下列要素：收割机头接近大树 $t_1 + t_2 + t_3$ ；夹树 t_4 ；拉伸 t_5 ；切割 t_6 ；树木举升 t_7 ；树木拖拽 t_8 ；清理树木的枝杈 t_9 ；锯材 t_{10} ；堆放 t_{11} ；移动到下一堆树木 t_{12} 。

公式 T_{II} 为：

$$T_{II} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + (t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11})n_{ИП} + t_{10} + n_1 \cdot t_{12},$$

其中 $n_{ИП}$ 表示锯开的数量。

清理枝杈的时间 t_9 是与拖拽时间 t_8 是重叠的，也就是说 $t_9 = 0$ ，而堆放树种的时间 t_{11} 与截锯时间是重叠的，所以 $t_{11} = t_{10}$ 。

在确定砍伐-切割-截锯-堆积设备 Timberjack 1270 生产力变化时公式为： $X+B+\Phi$

$$T_{II} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + (t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11})n_{ИП} + t_{10} + n_1 \cdot t_{12} + t_{13},$$

t_{13} 为车头对准和拖拽到通道时间。

机械设备生产力变化结果见表 1 和 2。

表 1 每公顷原木平均储备中主要砍伐设备的时间周期

q, (公顷)	T_{II} (秒) (收割机 X+Φ)	T_{II} (秒) (收割机 X+B+Φ)	T_{II} (秒) 汽油马达锯 (砍伐)
90	70.54	91.54	213.73
100	69.11	90.11	203.84
110	67.94	88.94	193.95
120	67.0	88.0	184.0
130	66.2	87.2	174.17
140	65.52	86.52	162.63
150	64.7	85.7	154.39

表 2 每公顷原木平均储备中主要砍伐设备的生产力变化

q, (公顷)	$\Pi_{CM}, (m^3)$ (收割机 X+Φ)	$\Pi_{CM}, (m^3)$ (收割机 X+Б+Φ)	$\Pi_{CM}, (m^3)$ 汽油马达锯(砍伐)
90	59.29	50.29	53.28
100	60.36	51.36	54.09
110	61.43	52.43	54.63
120	62.5	53.5	55.2
130	63.49	54.49	55.67
140	63.97	54.97	56.15
150	64.46	55.46	56.74

图 1-3 中所示为设备进行木材砍伐和初加工的周期条形表。

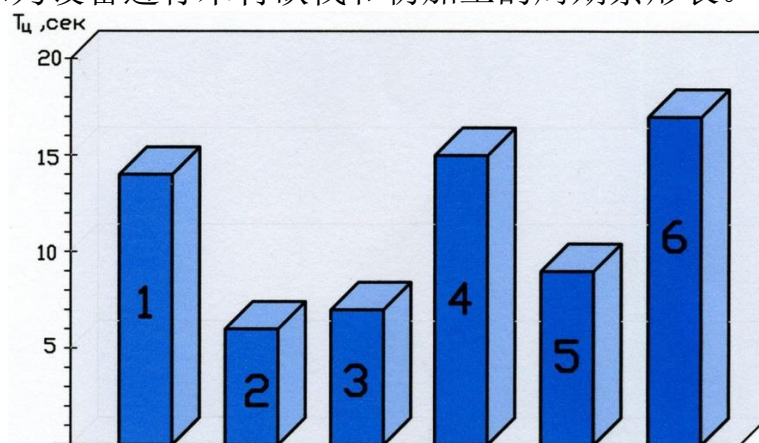


图 1 为设备系统 X + Φ ($T_{ц} = 67$ 秒)收割机周期表

1—收割机头对准生长树木；2—抓取、夹树；3—切割、树木落下；4—清理树木枝杈；
5—分类堆放；6—转移到下一个堆放场。

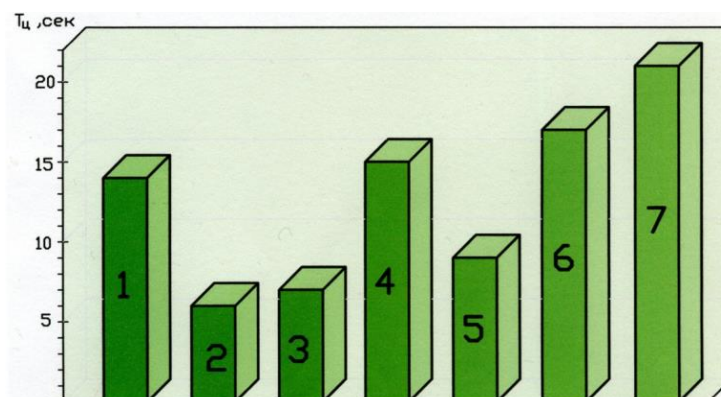


图 2 为设备系统 X + Б + Φ ($T_{ц} = 88$ 秒)收割机周期表

1— 收割机头对准生长树木； 2—抓取、夹树；3—切割、树木落下；4—清理树木枝杈；
5—分类堆放；6—转移到下一个堆放场；7—把砍下树木转移到加工地。

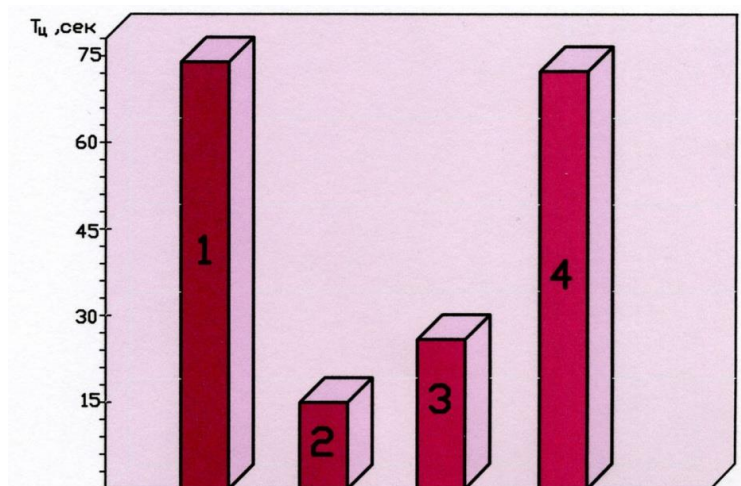


图 3 为汽油设备系统 $X + Б + Ф$ ($T_{ц} = 184$ 秒) 收割机周期表
1—准备工作地；2—半锯；3—锯下和树木倒下；4—将树木转向加工地

从图表中可以看出，收割机系统为 $X + Ф$ 的设备技术周期为 67 秒。收割机系统为 $X + Б + Ф$ 的设备技术周期增加了补充拖拽为 88 秒。汽油设备系统 $X + Б + Ф$ 的技术周期为 184 秒。

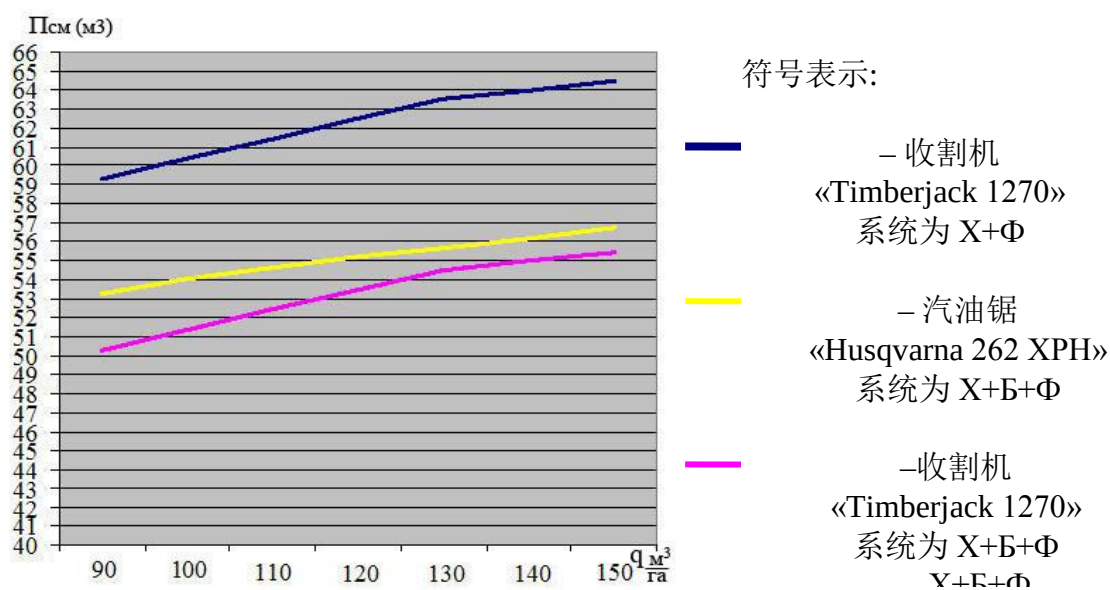


图 4 中给出了每公顷平均储备砍伐工作中机械设备生产力变化关系曲线表。

因此，在每公顷原木平均储备变化的情况下汽油锯«Husqvarna 262 XPH»的生产力变化范围为 $3.5\text{m}^3/\text{cm}$ ，收割机«Timberjack 1270»的变化范围为 $5\text{m}^3/\text{cm}$ 。

УДК 630*2:674

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА РОСТ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Маштаков Д.А., Давыдова Е.Г.,
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова,
г.Саратов, Россия

На основании исследований выявлены закономерности положительного влияния водозадерживающих валов на рост и биологическую продуктивность древесных пород в защитных лесных полосах степи Приволжской возвышенности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ, ГЛАВНАЯ ПОРОДА, ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БИОПРОДУКТИВНОСТЬ, ЛЕСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

THE INFLUENCE OF HYDROTECHNIC MELIORATION ON GROWTH AND BIOEFFICIENCY OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS IN THE STEPPE PRIVOLZHIYE HILL

Mashtakov D.A., Davydova E.G.,
Saratov State Agrarian University named after N.I.Vavilov, Saratov, Russia

On the basis of research work the article presents certain regularities of positive impact of water-blocking shafts upon growth and biological productivity of trees in shelterbelts steppe of Volga Uplands.

KEY WORDS: SHELTERBELTS, THE MAIN BREED, INVENTORY INDICES, BIOLOGICAL PRODUCTIVITY, FOREST MELIORATION

Лесные мелиорации в комплексе с гидротехническими способствуют предотвращению экологической деградации почв, сокращению водной эрозии до минимальных величин и увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Гидротехническая мелиорация в комплексе с лесной мелиорацией благоприятно воздействует на рост и состояние древесных пород. Целью исследований является изучение биопродуктивности лесных полос под влиянием гидротехнической мелиорации в условиях степи Приволжской возвышенности.

Исследования проводились в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Вязовский» Татищевского района Саратовской области на научно-опытном стационаре, включающий в себя следующие элементы: две стоко-регулирующие лесные полосы (ЛП) на расстоянии 300 м. Одна полоса, расположенная выше по рельефу, усилена двумя водозадерживающими валами по верхней опушке высотой 1,5-2,5 м. Лесные полосы имеют ширину 19,5 м. Главная порода – лиственница, сопутствующая – ясень ланцетный, кустарник – лох узколистный [4].

Изучение биопродуктивности лесных полос проводилось в лесной полосе, совмещенной с водозадерживающими валами и в лесной полосе без валов – контроль. Исследования выполнены согласно методикам, разработанным ведущими научно-исследовательскими институтами России и учеными [1, 2]. Обследование в лесных полосах осуществлялось по методике В.В.Огиевского [3].

Результаты исследований приведены в таблице 1. Таксационные показатели лиственницы и ясеня в полосе, совмещенной с водозадерживающим валом, выше по всем показателям, чем в полосе без вала. Сохранность ясеня в полосе с валом – 93%, в полосе без вала – 90%, лиственницы соответственно – 23% и 11,5%. Но основной фактор, влияющий на сохранность лиственницы антропогенный – самовольные порубки.

Средние показатели диаметра и высоты лиственницы и ясеня оказались выше в первой полосе, совмещенной с водозадерживающими валами. Запас ясеня ланцетного в 1,4 раза больше в полосе, совмещенной с валами, по сравнению с контрольной полосой (табл. 1).

Водозадерживающие валы способствуют сохранению дополнительной влаги в весенний период во время снеготаяния, которая используется древесными породами и, как следствие, таксационные показатели в этой полосе выше, чем в полосе без вала.

Одним из важнейших показателей биопродуктивности защитных лесных насаждений является способность древесных пород, произрастающих в данных лесных полосах, к накоплению фитомассы за весь период срока службы насаждений. С этой целью проводилось определение надземной фитомассы ясеня ланцетного в обеих лесных полосах. Для исследований использовались те же модельные деревья ясеня ланцетного, которые применялись для определения таксационных показателей. Надземная биомасса модельных деревьев разделялась на следующие фракции: ствол, крона, включающая в себя мелкие ветви (диаметр на срезе до 1,5 см), крупные ветви (диаметр на срезе более 1,5 см) и листья. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационные показатели и биопродуктивность лесных полос в степи Приволжской возвышенности

№	Порода	Н, м	Д, см	Число стволов, шт/га	Сохранность, %	Запас, м ³ /га	Бонитет	Фитомасса Ясеня ланцетного, т/га %				
								ли- стья	мел- кие ветви	круп- ные ветви	ствол	итого
1	Лц*	18	16	482	23	82	1					
	Яс.л**	11,65	10	1436	93	66	3	<u>5,4</u> 6	<u>9,3</u> 11	<u>3,6</u> 4	<u>69,6</u> 79	<u>87,9</u> 100
2	Лц	15,6	16	279	11,5	42	1					
	Яс.л	12,4	9,3	1090	90	46	3	<u>3,7</u> 7	<u>3,8</u> 7	<u>2,7</u> 5	<u>44,2</u> 81	<u>54,4</u> 100

ПРИМЕЧАНИЕ: Лц – лиственница сибирская, Яс.л – яшень ланцетный

Накопленная фитомасса была максимальна у ясеня зеленого в стокорегулирующей лесной полосе, совмещенной с валом (№ 1) и составляет 69,6 т/га для стволовой части, 3,6 т/га для крупных ветвей, 9,3 т/га для мелких ветвей и 5,4 т/га для листьев (табл. 1).

У ясеня зеленого в полосе без вала (№2) накопление фитомассы идет меньше. Стволовая часть имеет массу 44,2 т/га, крупные ветви – 2,7 т/га, мелкие ветви – 3,8 т/га, листья 3,7 т/га (табл. 1). Общая фитомасса ясеня на 1 га в лесной полосе с валами составила 87,9 т, что на 38% больше чем фитомасса ясеня в полосе без валов, где она была 54,4 т (табл.1).

График хода роста ясеня зеленого по диаметру и объему позволяет увидеть тенденцию улучшения таксационных показателей в лесной полосе, совмещенной со стороны верхней опушки с водозадерживающим валом, по сравнению со второй полосой без вала (рис. 1 и 2).

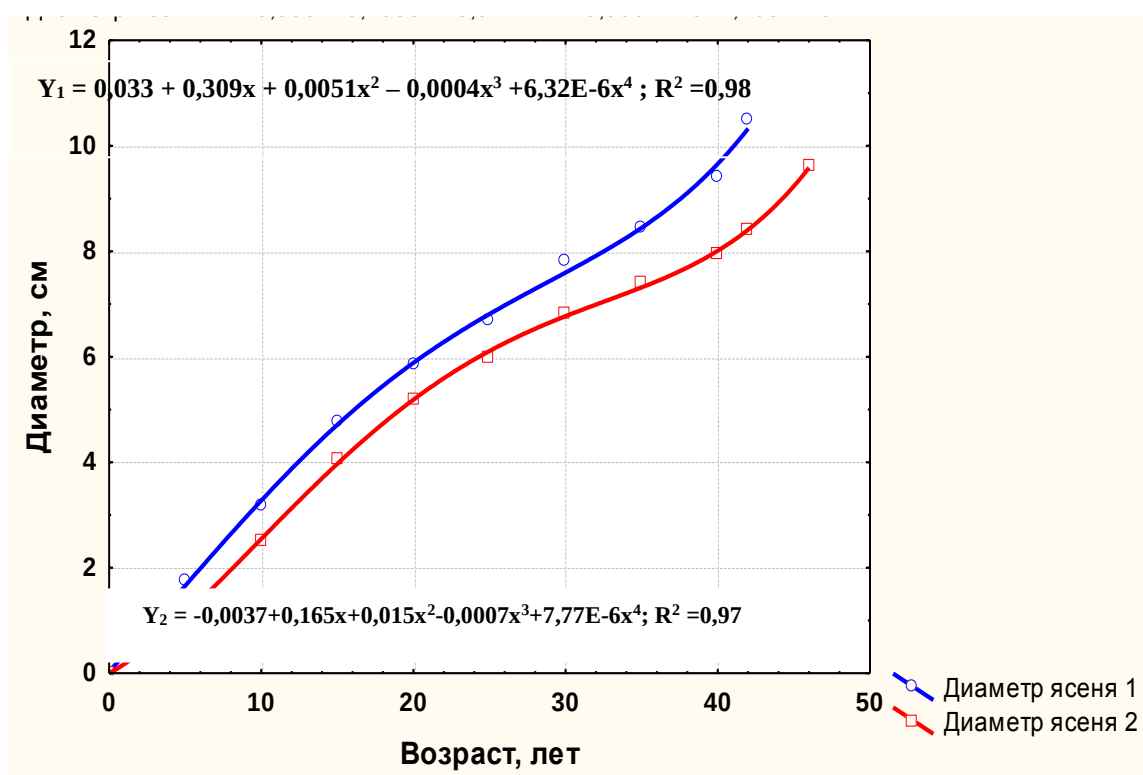


Рис. 1. Ход роста по диаметру ясеня ланцетного в лесной полосе, совмещенной с водозадерживающими валами (ясень 1) и без вала (ясень 2)

Увеличение диаметра ствола ясеня в лесной полосе, совмещенной с валами, наблюдалось с первых лет жизни и продолжалось на протяжении всей жизни по сравнению с ясенем в полосе без вала, и к 40-летнему возрасту это увеличение составило 1,8 раза (рис. 1). Объем модельных деревьев до 20 лет не отличается. Но после 20 лет объем стал резко увеличиваться у модели в полосе, совмещенной с валом и к 43-летнему возрасту превышал в 1,6 раза объем модельного дерева ясеня в полосе без вала (рис. 2).

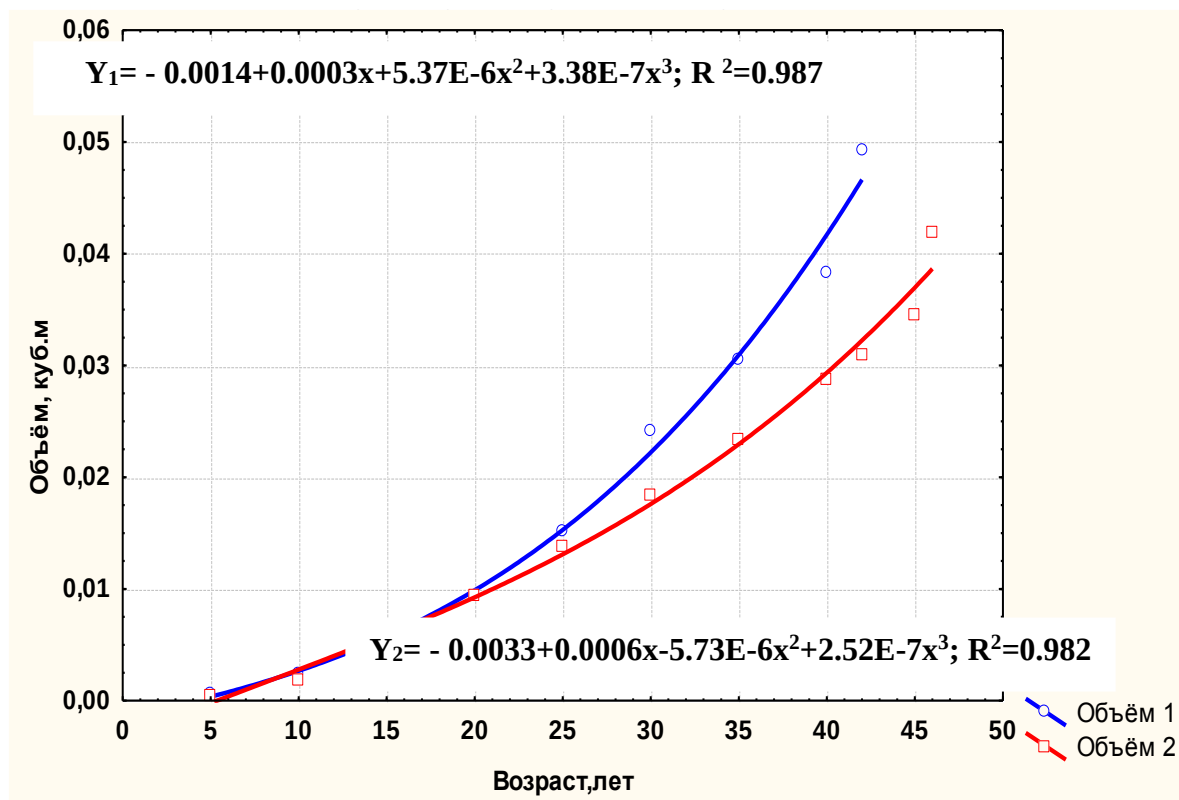


Рис. 2. Ход роста по объёму ясеня ланцетного в лесной полосе, совмещенной с водозадерживающим валом (ясень 1) и без вала (ясень 2)

Проведенный регрессионный анализ позволил установить зависимости диаметров и объемов ясеня от возраста в лесной полосе с валами и без них с коэффициентами детерминации $R^2 = 0,97-0,98$, показывающими высокую связь между изучаемыми признаками (рис. 1 и 2).

Исследования показали, что лучшие показатели роста и биопродуктивности наблюдались у древесных пород в лесной полосе, совмещенной с водозадерживающими валами, что позволяет сделать вывод о целесообразности совмещенного применения гидротехнических сооружений и лесных полос для усиления их противоэрозионной роли и улучшения условий роста древесных пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 416 с.
2. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов / Под ред. Е.С.Павловского. – М: ВАСХНИЛ, ВНИАЛМИ, 1985. – 112 с.
3. Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В.Огиевский. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 304 с.
4. Проездов, П.Н. Закономерности водопотребления естественного травостоя пастбищ под влиянием гидротехнических и лесных мелиораций в степных ландшафтах Приволжской возвышенности / П.Н.Проездов, Д.А.Маштаков, А.Н.Ковалев, Е.Г.Давыдова // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2012. – №2. – С. 44-48.

伏尔加高地草原水利土壤改良对保护绿色植被生长和生物生产力的影响

玛什塔科夫.德.阿、达维多娃.叶.格,
萨拉托夫国立农业大学

根据研究来确定阻水堤对伏尔加边区高地草原防护林树木生长和生物生产力的正面影响合理性。

森林水利土壤改良有利于防止生态土壤退化，把水侵蚀减少到最小值，并增加农作物产量。水利土壤改良与森林土壤改良相结合对树种的生长和状态会产生积极的影响。

研究目的在于调查伏尔加高地草原在水利土壤改良影响下林区的生物生产力。

研究是在萨拉托夫地区塔季谢夫区“维亚佐夫斯基”的科学试验站进行的，该试验站包含下列要素：两个距离为 300 米的流量控制林带：其中一个位于上游沿上面林边被两个阻水堤加固，高度 1.5-2.5 米。林带宽度 19.5 米。主要的品种——带有水曲柳的落叶松、灌木——窄叶胡颓子[4]。

林区的生产力调查分为在有阻水堤和没有阻水堤的区域来进行。按照俄罗斯科学与创新研究所学者制定的方法执行研究工作[1.2]。在林区中进行的考察由奥基耶夫斯基.弗.瓦的方法来完成[3]。

研究结果可见表 1。有阻水堤的林区落叶松和水曲柳的林积调查指标比没有阻水堤的都高。在有阻水堤的林区水曲柳的完好性为 93%，没有阻水堤的林区完好性为 90%，落叶松相应的为 23%和 11.5%。但是影响落叶松完好性的主要人为因素是擅自砍伐。

第一个林区带阻水堤，因此落叶松和水曲柳的直径和高度平均指标较高。水曲柳储量比检测带高出 1.4 倍（表 1）。

阻水堤有助于保护春天融雪时多余的水分，该区的林积指标要比没有阻水堤的林区高。

所有生长在林区的品种在植物生活的整个时期内积攒生物量的能力是防护林生物生产力的最重要指标之一。为此在这两个林区中对地上水曲柳生物量进行了确定。为了研究还使用了确定林积指标的水曲柳样品树。样品树木的地上生物量被分为以下几部分：树干，包含小树枝（横切面直径达到 1.5cm）、大枝（横切面直径大于 1.5cm）的树冠，叶子。研究结果见表 1。

在有流量控制并带有阻水堤的林区（1 号）绿色水曲柳的生物积攒量最大，树干部分 69.6 吨/公顷，大枝 3.6 吨/公顷，小枝 9.3 吨/公顷和叶子 5.4 吨/公顷（表 1）。

没有阻水堤的林区（2 号）生物量较少。树干部分重量为 44.2 吨/公顷，大枝 2.7 吨/公顷，小枝 3.8 吨/公顷，叶子 3.7 吨/公顷（表 1）。在带有阻水堤林区水曲柳总生物量为 87.9 吨/公顷，比没有阻水堤林区的 54.5 吨/公顷多出 38%（表 1）。

表 1. – 伏尔加边区高地草原林区的林积指标和生物生产力

序号	组成	品种	高度 м	直径 cm	树干数量 个/公顷	完整性 %	储量 м³/公顷	等级	水曲柳生物量 吨/公顷 %				
									叶子	小枝	大枝	树干	
1	落叶松 水曲柳	落叶松	18	16	482	23	82	1					
		水曲柳	11.65	10	1436	93	66	3	$\frac{5.4}{6}$	$\frac{9.3}{11}$	$\frac{3.6}{4}$	$\frac{69.6}{79}$	$\frac{87.9}{100}$
2	落叶松 水曲柳	落叶松	15.6	16	279	11.5	42	1					
		水曲柳	12.4	9,3	1090	90	46	3	$\frac{3.7}{7}$	$\frac{3.8}{7}$	$\frac{2.7}{5}$	$\frac{44.2}{81}$	$\frac{54.4}{100}$

与没有阻水堤的第二个林区相比，第一个林区的水曲柳直径和体积增长状况可以看出林积指标正趋于完善（图 1 和 2）。

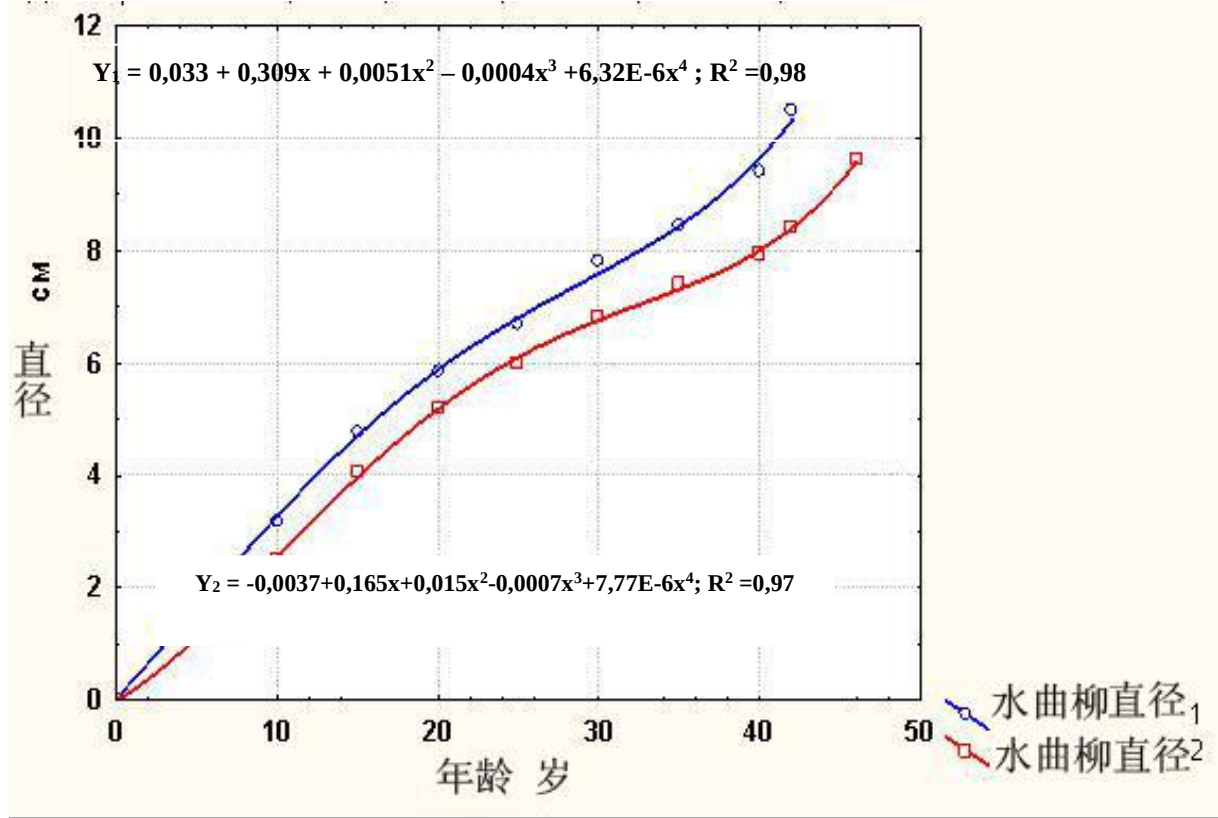


图 1. 有阻水堤（水曲柳 1）和没有阻水堤（水曲柳 2）林区水曲柳直径增长状况

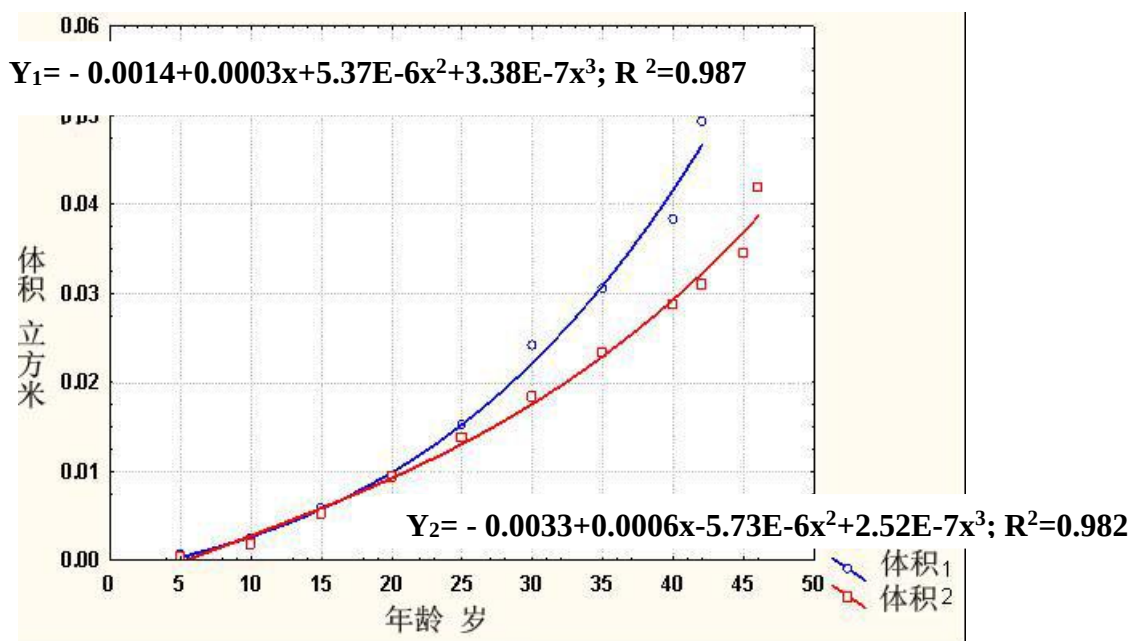


图 2. 有阻水堤（水曲柳 1）和没有阻水堤（水曲柳 2）林区水曲柳体积增长状况

在有阻水堤林区树木生长的初级阶段发现了水曲柳直径增加，并继续与没有阻水堤林区进行比较，在将近 40 岁时这种增加达到了 1.8 倍（图 1）。样品树体积在 20 岁之前都没有区别。但是 20 年之后有阻水堤林区的树木体积急剧增加，到 43 岁时超过了没有阻水堤林区水曲柳体积的 1.6 倍（图 2）。

进行的回归分析能够确立带防水堤和不带阻水堤林区研究形状之间高度相关性和年龄判定系数为 $R^2 = 0.97 - 0.98$ 水曲柳直径和体积的相互关系（图 1 和 2）。

研究表明，最好的生长和生物生产力出现在具有阻水堤林区的树种中，能够得出结论：为加强防侵蚀作用并改善植物生长条件实行水利设施和林带综合使用的合理性。

УДК 630*2 (571.61)

ЗАСЕЛЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ЗАЛЕЖЕЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Низкий С.Е.,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Россия

Проведены исследования на залежных землях разного возраста и находящихся в местностях, различающихся по степени облесенения. Установлено, что в лугово-степной зоне заселение залежи деревьями происходит медленно и неплотно. В лесо-луговой зоне к 15 годам развития залежи деревья (ивы, березы и осины) образуют куртины. В зоне хвойно-широколиственных лесов проис-

ходит постепенное зарастание залежи представителями местных коренных лесов, в частности, соснами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛУГОВО-СТЕПНАЯ ЗОНА, СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ЗАЛЕЖИ, ДРЕВЕСНЫЕ ВИДЫ, АГРАРНЫЕ РАБОТЫ

THE COLONISATION BY WOODY VEGETATION ON THE FALLOW LANDS IN SOUTHERN AGRICULTURAL ZONE OF THE AMUR REGION

Nizkii Sergei,
Far Eastern State Agricultural University, Blagoveschensk, Russia

The research examines the fallows of different age occupying territories with various levels of reforestation. It is estimated that the fallow vegetation stocking in meadow-steppe zones is occurring slowly and loosely. The forest-meadow zones fallow on the 15th year of its development has trees (willows, birches, and aspens) that form block plantings. The stocking of mixed coniferous-broad leaved zones is gradually being planted with the representatives of the local indigenous forests, particularly, pine-trees.

KEY WORDS: FOREST-MEADOW ZONES, SUCCESSION PROCESSES, FALLOW LANDS, FUELWOOD, AGRICULTURAL WORK

В результате сельскохозяйственной деятельности человека огромные территории превратились в так называемые агроценозы – земли, на которых естественные растительные сообщества заменены насаждениями сельскохозяйственных растений. После прекращения аграрных работ эти земли становятся залежами и их экосистемы стремятся вернуть себе первоначальный вид. В настоящее время в Амурской области таких земель насчитывается порядка 1 млн.га. [1]. В литературе процесс перехода агрофитоценоза к естественному состоянию обозначают как вторичную сукцессию [2]. О сукцессионных процессах на залежи можно судить по количеству и динамике видов на отдельных участках, и по внедрению в фитоценоз древесных форм растений, которые при благоприятных условиях быстро распространяются и выполняют средообразующую роль [3]. Исследованиями установлено, что в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области происходит постепенное заселение залежей, как травянистыми, так и древесными растениями, видовой состав в течение времени постоянно увеличивается [4, 5].

Вполне очевидно, что заселение древесными видами будет проходить по разному в зависимости от того, к какому типу местности принадлежит территория, где находится залежь. Было проведено обследование залежей разного возраста в лугово-степной, лугово-лесной и лесной зонах нескольких южных рай-

онов Амурской области с целью изучить динамику внедрения на залежи древесных видов в процессе вторичной сукцессии.

При изучении залежей на территории Архаринской низменности (лугово-степная зона) установлено, что здесь деревья начинают поселяться на бывших сельхозугодиях достаточно поздно. На 5-летних залежах древесные породы ещё не обнаруживаются. На 10-летних залежах выявляются единичные экземпляры кустарниковых форм ивы Миябе (*Salix miyabeana* Seem.). Участки 15-летних залежей уже более активно заселяются представителями древесных растений. На залежах этого возраста, кроме ивы Миябе произрастают ива скрытая (*Salix abscondita* Laksch.), осины (*Populus tremula* L.) и береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.). Древесные виды на залежах в зоне лугово-степной растительности появляются отдельными растениями в единичных экземплярах, не создавая куртин. Деревьев и их подроста не обнаруживается на залежах всех возрастов, если они в процессе своего существования выгорали.

Залежи лугово-лесной зоны исследовались в южной оконечности Амуро-Зейской равнины. Исследовав залежи 4, 6, 11 и 16 лет установили, что на четырехлетней залежи древесных растений не обнаруживается, на 6-летней выявляется подрост ивы nipпонской (*Salix nipponika* Franch. et Savat), на 11-летней формируются куртины этого вида.

На залежи, которой на момент окончания исследований исполнилось 16 лет, исследования проводили в течение 6 лет (с 2002 по 2008 гг.). В 2002 году (залежи 10 лет) ива nipпонская обнаружена в 7 местах. На границе залежи обозначается зона, на которой формируется лесо-кустарниковое сообщество. В это время в данной зоне обнаруживаются только кустарниковые формы ивы nipпонской. Эту зону можно обозначить как пограничную, так как, по-видимому, через нее происходит заселение залежи деревьями.

Еще через 3 года (залежи 13 лет) ивы (nipпонская и скрытая) произрастают уже в 17 местах. К этому сроку на залежи в 5 местах отмечаются деревья осины (тополь дрожащий) и березы плосколистной. Эти деревья появляются и произрастают, как отдельно стоящие. Для ив прослеживается явная динамика увеличения плотности насаждения и размеров деревьев (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики деревьев на 16-летней залежи в лугово-лесной зоне

Возраст залежи, лет	Ивы			Березы			Осины		
	густота, тыс. шт. на 1 га	высота, м	диам. ствола, см	густота, тыс. шт. на 1 га	высота, м	диам. ствола, см	густота, тыс. шт. на 1 га	высота, м	диам. ствола, см
10	2,0	0,5	0,46	-	-	-	-	-	-
13	7,9	2,1	1,2	0,5	0,6	0,5	7,9	1,2	0,56

Еще через 3 года (залежи 16 лет) в этой зоне древесный ярус формируют уже 5 видов: ива nipпонская, ива скрытая, ива Миябе, береза плосколистная и осина. Ива nipпонская занимает 90% от всей древесной растительности и

встречается в форме дерева ($h=4-6$ до 7 м, $d=5,5-6,5$ до 12,5 см) и кустарника ($h=3-4$ м, $d=7-1,5$ см, от 40 до 80 побегов в кусте). Плотность ив этого вида составляет 6-15 тыс.шт. на 1 га. Береза плосколистная занимает 10% от всей древесной растительности. Деревья березы плосколистной в разных частях ивняка распределяются по высоте (от 2,1 до 4,6 м) и по толщине ствола (от 1,5 до 4,6 см). Плотность насаждения березы составляет от 0,5 до 2,8 тыс.шт. на 1 га. Деревья ивы скрытой, ивы Миябе и осины встречаются редко: по 2-3 растения.

Залежь в лесной зоне изучалась в центральной части Амуро-Зейской равнины (Шимановский район). Эта залежь со всех сторон окружена смешанным лесом, основными представителями которого являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза плосколистная и осина. Характеристики древесной растительности коренного леса в данной местности приведены в таблице 2. Доминирующее положение в этом лесу занимает сосна, а береза и осина находятся во 2 и 3 ярусах. В некоторых местах (в основном только на границе леса и поля) встречаются деревья лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr). В глубине леса с удалением от опушки увеличивается численность сосны. Вся северо-западная часть леса – это чистый сосновый древостой с ровными стволами, очищенными от сучьев. В других частях лесного массива сосна произрастает совместно с березой.

Таблица 2

Характеристика древостоя лесного массива, примыкающего к залежи
в зоне хвойно-широколиственных лесов

Порода	Густота, тыс. шт. на 1 га	Диаметр ствола (см)
Береза плосколистная	1,4	32,4±5,9
Сосна обыкновенная	0,8	53,7±12,0
Осина (тополь дрожащий)	0,5	19,2±8,7

С южной стороны поля располагается березовая роща. Подлесок состоит из лещины разнолистной (*Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.), молодых деревьев дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch ex Ledeb.), подрастающих сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера, не достигших полуметровой высоты. Из-за сомкнутости крон травянистый покров развит слабо.

Таблица 3

Характеристика деревьев сосны обыкновенной на залежи в зоне
хвойно-широколиственных лесов

Возраст залежи, лет	10 м от стены леса		25 м от стены леса		50 м от стены леса	
	высота растений, м	густота тыс. шт. на 1 га	высота растений, м	густота тыс. шт. на 1 га	высота растений, м	густота тыс. шт. на 1 га
14	1,8	3,0	1,2	1,5	0,6	0,7
16	2,3	3,0	1,7	1,8	1,1	0,8

Исследования залежи начаты в 2006 году, когда возраст залежи составлял 14 лет и продолжены через 2 года. На залежь в основном заселяются сосны. За-

селение залежи деревьями сосны происходит от стены леса по направлению к центру поля (табл. 3). Прослеживается явная тенденция увеличения плотности насаждения и высоты растений при приближении к лесному массиву. За 2 года высота растений увеличивается более чем на 50 сантиметров. Если в 2006 году подрост сосны наблюдался на расстоянии 50-75 м от кромки леса, то в 2008 г. сосны проникают на залежь на расстоянии до 200 м от стены леса.

Таким образом, закономерности заселения залежей древесными видами в южной сельскохозяйственной зоне Амурской области проявляются в том, что залежи в лугово-степной зоне зарастают деревьями медленно и неплотно, в основном в виде отдельно произрастающих растений. На залежах в лесо-луговой зоне через 10 -15 лет деревья формируют куртины, рожи и зоны. Основными деревьями, заселяющими залежи в этих зонах, являются ивы, березы, осины. Для залежей в зоне хвойно-широколиственных лесов прослеживается явная тенденция к полному зарастанию представителями местных коренных лесов, в частности соснами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система земледелия Амурской области / отв. ред. В.А.Тильба. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.
2. Фитоценология / под ред. Т.А.Работнова. – М.: Изд-во Московского университета, 1983. – 315 с.
3. Сукцессии и биологический круговорот / А.А.Титлянова [и др.]. - Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. – 157 с.
4. Низкий, С.Е. Фитоценотипические особенности залежи в южной зоне Амуро-Зейского междуречья / С.Е.Низкий, М.В.Чечель // Агро XXI. – 2011. – Вып. 04-06. – С. 47-48.
5. Низкий, С.Е. Изучение сукцессионных процессов на залежи в условиях юга Амуро-Зейской равнины / С.Е.Низкий //Агро XX. – 2012. – №1-3. – С. 42-43.

阿穆尔州南部农业区撂荒地树木的定居状况

尼子金 谢. 尤.,
俄罗斯联邦远东国立农业大学

在不同年代的撂荒地和根据造林等级有差别的地方进行研究。最后确定，在草甸及草原区域的撂荒地树木缓慢地、密实地定居。在森林-草原区域，在撂荒地发育快到 15 年的时候，树木（柳树、桦树和山杨）形成树丛。在针阔混交林地帯，撂荒地逐渐长满了当地有代表性的树木，其中包括松树。

由于人类的农业活动,大片土地变成了农业群落土地,在这样群落上自然生长的植物被农作物所代替。在农业活动之后,这些土地又变成了撂荒地。生态系统尽力恢复成最初的样子。目前在阿穆尔州,这样的土地总计有一百万公顷。在文献中作为第二期的演替,人们标出了农业植物群落到自然状况的转变过程。关于撂荒地的演替过程可以根据个别地块上的物种的数量和发展进程来判断。也可根据侵入植物群落的树

形来判断, 在有利的条件下这些植物快速普及和完成形成自然环境的作用。研究确定, 在阿穆尔州南部农业区的条件下撂荒地上的侵入植物缓慢定居正在发生, 既有草本植物, 又有木本植物, 植物的特定组成正在合乎规律地增长着。

完全看得出, 树木种类的定居根据各种情况正在进行, 这取决于撂荒地所在的区域属于什么地形。因此, 为了研究第二期演替过程中树木种类在撂荒地上侵入的发展进程, 对阿穆尔州南部一些地区的草原草甸地带、草原森林地带和森林地带的不同年龄的撂荒地进行了考察。

在研究阿尔哈利低洼地区域的撂荒地的时候确定, 这里树木在以前的农业用地上开始定居相当晚。在五年的撂荒地上的树种还没被发现。在十年的撂荒地上显出了唯一的 *miyabeana* 柳灌木林(*Salix miyabeana* Seem.)。十五年的撂荒地的地块上, 木本植物变得更加稠密了, 在这个年龄的撂荒地上, 除了 *miyabeana* 柳, *miyabeana* 柳(*Salix abscondita* Laksch.), 山杨(*Populus tremula* L.), 白桦(*Betula platyphylla* Sukacz.) 也在生长。在草甸草原植物区域撂荒地上的树木种类, 为数不多的个别的植物没有生成树丛就出现了。如果树木在生存的过程中干枯了, 那么在各个年龄的撂荒地上树木和它们的苗木就没有被发现。

在阿穆尔-结雅平原的南端, 人们研究了草原森林地带的撂荒地。在研究了四年、六年、十一年和十六年的撂荒地后确定, 在四年的撂荒地上没有发现树木植物, 在六年的撂荒地上出现了 *nipponika* 柳(*Salix nipponika* Franch. et Savat)的幼苗, 在十一年的撂荒地上这些物种的树丛形成了。

表一

草原森林地带 16 年撂荒地上树木的特点

撂荒地的年龄	柳树			白桦			山杨		
	密度 千棵/ 公顷	高度 (米)	树干直径 (厘米)	密度 千棵/ 公顷	高度 (米)	树干直径 (厘米)	密度 千棵/ 公顷	高度 (米)	树干直径 (厘米)
10	2,0	0,5	0,46	-	-	-	-	-	-
13	7,9	2,1	1.2	0,5	0,6	0,5	7,9	1,2	0,56

研究结束的时候, 在满 16 年的撂荒地上, 人们研究了 6 年(从 2002 年到 2008 年)。在 2002 年(撂荒地 10 年时)在 7 个地方发现了 *nipponika* 柳。在撂荒地的边界显现出了形成森林灌木群落的地带。这个时候在该地带 *nipponika* 柳的灌木丛被发现。可以作为边界标出这个地带, 因为, 看得出来, 穿过它树木在撂荒地的定居现象发生了。

又经过了 3 年(撂荒地 13 年时) *nipponika* 柳和 *miyabeana* 柳已经在 17 个地方生长了。在这个期限前, 在撂荒地上在 5 个地方显现出了山杨树和白桦树。这些树木的出现和生长是单独的。柳树的大小和栽培密度的明显的动态一直被跟踪(表 1)。

又过了 3 年(撂荒地 16 年时)在这个地带树木形成了 5 个品种— *nipponika* 柳, *скрытые* 柳, *миабе* 柳, 桦树和山杨。*Nipponika* 柳占有所有树木的 90%, 乔木高 4-6 米到 7 米, 直径 5,5-6,5 到 12.5 厘米, 灌木高 3-4 米, 直径 7-1.5 厘米, 每丛嫩枝 40 到 80 个。该品种的柳树的密度每公顷 6000-15000 棵。桦树占有所有树木的 10%, 桦树分散在柳树丛的不同的部位, 高 2.1 到 4.6 米, 树干粗 1.5 到 4.6 厘米。桦树的栽种密度每公顷 500 到 2800 棵。*скрытые* 柳, *миабе* 柳和山杨见着的较少, 每 2-3 株分布着。

阿穆尔-结雅平原（希马诺夫斯克区）中心部分森林地带的撂荒地被研究过了。这个撂荒地从各个方向被针阔叶林包围着，桦树、山杨和欧洲赤松(*Pinus sylvestris* L.)是最主要的代表。该地区本地的树木在表 2 中。在这片森林里松树占优势地位，而桦树和山杨居于 2 和 3 的位置。在某些地方基本上只是在树林和田野的边界上才能遇见卡扬德落叶松(*Larix cajanderi* Mayr)。从林边往森林深处松树的数量在增多。森林的整个西北部——是纯松树林，树干笔直无枯枝。在林区的其它部分松树和白桦共同生长着。

表 2
针阔叶林地带撂荒地毗连林区林木特点

树种	密度, 千棵/公顷	树干直径 (厘米)
桦树	1,4	32,4±5,9
欧洲赤松	0,8	53,7±12,0
山杨	0,5	19,2±8,7

田野的南方有白桦小树林。林下灌木丛由不等叶的榛树(*Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.), 年轻的蒙古栎(*Quercus mongolica* Fisch ex Ledeb.), 正生长着的没有达到半米高的欧洲赤松和卡扬德落叶松的树苗组成, 由于林冠郁闭度, 草本覆盖层比较弱地发展着。

表 3
针阔叶林地带撂荒地上欧洲赤松的特点

撂荒地年龄 (年)	距密林 10 米		距密林 25 米		距密林 50 米	
	植物高度 (米)	密度, 千棵/公顷	植物高度 (米)	密度, 千棵/公顷	植物高度 (米)	密度, 千棵/公顷
14	1,8	3,0	1,2	1,5	0,6	0,7
16	2,3	3,0	1,7	1,8	1,1	0,8

当撂荒地 14 年的时候, 于 2006 年开始的撂荒地的研究连续经过了两年。在撂荒地上基本上是松树变得稠密了。撂荒地松树的定居从密林朝着田野的中心方向进行 (表 3)。在接近林区的情况下, 植物的高度和栽种密度有明显的增加趋势。在两年内植物的高度超过了 0.5 米。如果在 2006 年松树的幼树在距树林边 50-75 米的距离被发现, 那么在 2008 年松树向距密林 200 米距离的撂荒地上渗入。

这样, 在阿穆尔州南部农业区, 树木种类定居撂荒地的规律性表现在, 草甸及草原区域的撂荒地, 树长得慢和不密实, 基本上是单独地生长。在森林草地区域的撂荒地上经过 10-15 年后, 树木形成了树丛, 小树林和林带。这些区域撂荒地定居的基本的树种是柳树, 白桦和山杨。对针叶阔叶林区域的撂荒地来说, 本地的树木的代表有明显的增长趋势, 其中包括松树。

УДК 630*2

**СТРОЕНИЕ И ДИНАМИКА ЛИПОВЫХ И ЕЛОВО-ЛИПОВЫХ
НАСАЖДЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»
И ЩЕЛКОВСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА**

Киселева В.В.,
Национальный парк «Лосиный остров»;
Коротков С.А., Стоноженко Л.В., Ерасова Е.В.,
Московский государственный университет леса, г.Мытищи, Россия

Изучены липовые и елово-липовые древостои Восточного Подмосковья. Отмечена высокая конкурентная способность липы. Показана динамика липовых насаждений национального парка «Лосиный остров».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛИПОВЫЕ И ЕЛОВО-ЛИПОВЫЕ ДРЕВОСТОИ, ЕЛЬНИКИ, ОТПАД, ПРОБНЫЕ ПЛОЩАДИ, ДОЛЯ УЧАСТИЯ

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF LIME AND SPRUCE-LIME
FORESTS OF NATIONAL PARK LOSINY OSTROV AND SHCHELKOV
EXPERIMENTAL FOREST ENTERPRISE**

Kiseleva V.V.,
National Park Losiny Ostrov,
Korotkov S.A., Stonozhenko L.V., Erasova E.V.,
Moscow State Forest University, the city of Mytishy, Russia

Lime and spruce-lime forests of Eastern Moscow region are examined. High competing capacity of lime is indicated. The dynamics of lime forests of Losiny Ostrov is demonstrated.

KEY WORDS: LIME AND SPRUCE-LIME FORESTS, SPRUCE, MORTALITY, TRIAL PLOTS, A SHARE OF PARTICIPATION

Территории Национального парка «Лосиный остров» и Щелковского учебно-опытного лесхоза (УОЛХ) расположены на западной границе Мещерской низменности и входят в область, называемую Московской Мещерой. Для этой части низменности характерны хвойные леса на флювиогляциальных равнинах, сложенных легкими породами, и леса с участием или преобладанием широколиственных пород на выходах суглинистой морены. В.В.Алехин и Б.И.Иваненко к основным зональным сообществам Восточного Подмосковья относили еловые леса [2, 3]. Л.П.Рысин условно коренными лесами считает ельники с липой для моренной равнины и ельники кисличной и черничной групп – для водно-ледниковых равнин [6]. Н.А.Коновалов и С.В.Курнаев пола-

гали, что коренной породой для некоторых ландшафтов данной местности является липа [4, 5], а С.М.Разумовский считал климаксной породой дуб. [7]

В последние десятилетия в Национальном парке «Лосиный Остров» происходит смена сложных ельников широколиственными сообществами [1]. В целом с 1891 года площадь древостоев с господством липы, их возраст и запас постоянно растут. Однако её участие в составе древостоев не всегда показательно, так как местами она полностью уничтожалась в результате хозяйственной деятельности человека (выпас скота, заготовки лыка, кустарные промыслы и пр.).

Начальные стадии смены еловых лесов липовыми отмечаются и на территории Щелковского учебно-опытного лесхоза, где в 2002 г. были заложены пробные площади. Таксационная характеристика пробных площадей приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей Щелковского УОЛХ, 2009 г.

№ ППП	Площадь, га	Состав	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Полнота общая	Бонитет	Запас, м ³ /га
118, кв. 22	0,21	6Е4Лп	92	30,7	24,3	0,64	II	361
115, кв. 28	0,2	8Е2Лп	81	29,5	28,1	0,7	Ia	521

Перечеты на данных пробных площадях производились в 2002 и 2009 гг. За это время отмечены следующие изменения.

На более молодой постоянной пробной площади (ППП) 115 происходит отпад деревьев ели низших ступеней толщины, тогда как липовая часть древостоя остается без существенных изменений. На более старой ППП 118 отпад деревьев ели происходит уже по всем ступеням толщины, в то время как молодые деревья липы переходят из подроста в древостой (рис. 1, 2).

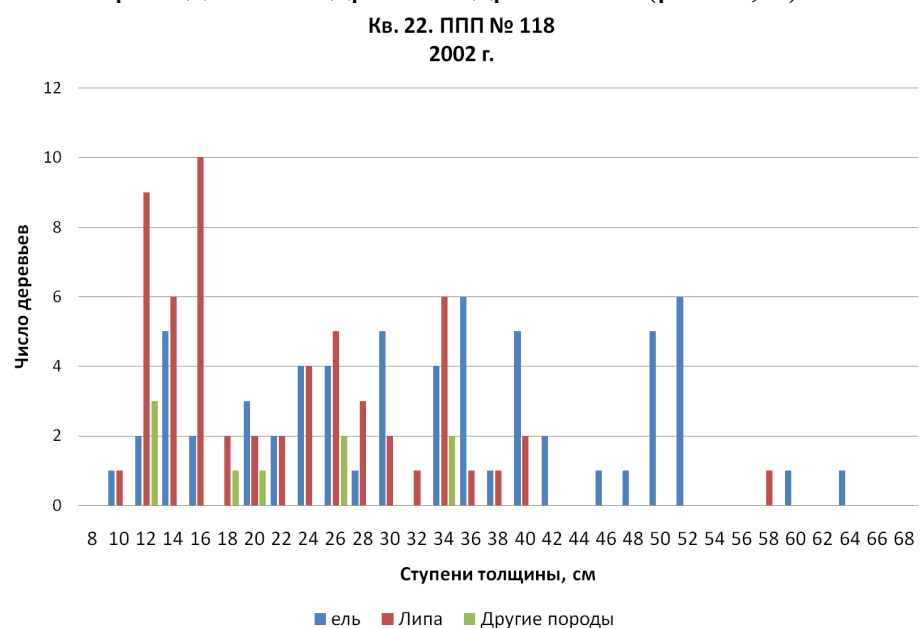


Рис. 1. Распределение деревьев по ступеням толщины в 2002 году

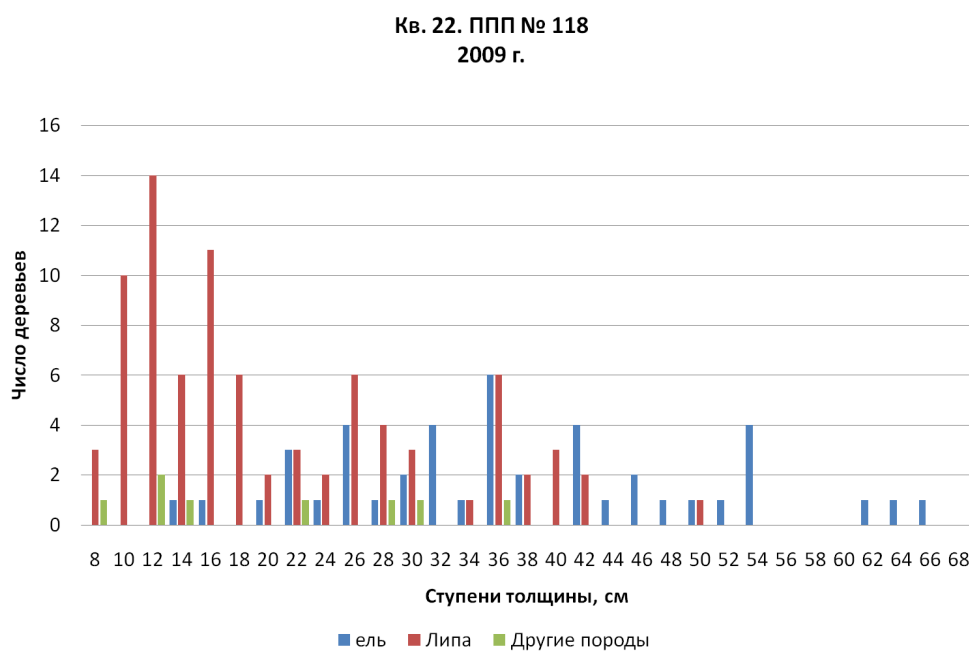


Рис. 2. Распределение деревьев по ступеням толщины в 2009 году

Завершающую стадию смены хвойных лесов липовыми демонстрируют пробные площади Национального парка «Лосиный Остров», описанные нами в 2012 году. В настоящее время насаждения, характеризующиеся ППП № 64 и 65, представляют собой старые разновозрастные липняки с участием дуба и клена (табл. 2).

Таблица 2
Характеристика липняков на пробных площадях в кв. 38/4 Яузского лесопарка (НП «Лосиный остров»), 2012 г.

№ ППП	Площадь, га	Ярус	Состав	Возраст, лет	Ср. диам., см	Ср. высота, м	Полнота общая	Бонитет	Запас, м³/га
64	0,25	1	9Лп1Д+Кл	150	46,8	27,3	1,16	II	640,2
		2	7Кл3Лп		9,9	14,3			18
65	0,25	1	85Лп15Д, ед. Б	>150	55,1	28,8	0,92	II	535,4
		2	5Кл4Лп1Д+Б		11,5	12,6			24,6

Однако описания этого же выдела, сделанные в начале XX в. [3, 4], показывают, что липняк кв. 38 сменил сосновый лес с участием ели и дуба. Сосна составляла в начале века до 3 единиц, в 1920-е годы – 1 ед., затем совершенно выпала (табл. 3). Доля ели была еще меньше – до 1 ед., она присутствовала и в первом и во втором ярусе, но к настоящему времени также выпала.

Таблица 3

Динамика липняка в кв. 38/4 по данным лесоустройства,
 старых и современных пробных площадей

Год	Ярус	Породный состав (возраст)	Диам. преобл. породы, см	Сред. высота пре- обл. породы, м	Число деревьев на 1 га	G, м ² /га	Запас, м ³ /га
1912	1	5Лп(100)3С(>150) 1Д0,5Е0,5Б, ед. Ос	39,7	25	459	38,7	435
	2	9Лп0,5Е0,5Б+Д, Кл	9	13,4	709	2,5	17
1921	1	7Лп(80-120)2Д(100-140) 1С(200-250), ед. Е(80-120)	38,9	24,8	524	40,2	450
	2	65Лп(20-60) 35Кл(20-40) +Е	13,4	16,3	316	1,9	15
1927	1	6Лп(100-120) 2Д(100-140) 1С(200-250) 1Е(100-120), ед. Б	30	26	н/д		
1945	1	8Лп(90-100)2Д(180- 200), ед. С	40	25	ок. 290	36,5	410
	2	10Лп(60-70), ед. Д(100-110)	20	16	ок. 160	5,1	40
1976	1	10Лп(170+60-70), ед. Д(180)	40	26	ок. 260	32,5	380
2012, № 65	1	85Лп(120-200) 15Д(>150), ед. Б	54,1	27,6	148	39,3	535
	2	5Кл(15-20)4Лп(15-30) 1Д+Б, ед. Ряб	11,9	12,7	420	4,7	25
2012 № 64	1	9Лп1Д+Кл	46,5	27,2	256	49,8	640
	2	7Кл3Лп	9,6	14,1	308	2,6	18

Таким образом, на рассмотренных площадях липа показала более высокую конкурентоспособность по сравнению с хвойными породами. В сложных ельниках Щелковского УОЛХ наблюдаются начальные стадии вытеснения ели липой. В Лосином острове липняки, возникшие на месте хвойных лесов, оказываются весьма устойчивыми сообществами, сохраняющими на протяжении века постоянство суммы площадей сечений и запаса.

Наблюдаемые тенденции указывают на возможность кардинального изменения породного состава лесов Подмоскovie в результате массового усыхания ельников в связи с увеличивающимся распространением короеда типографа (*Ips typographus* L.) в Московской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, А.В. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмоскowie: монография / А.В.Абатуров, П.Н.Меланхолин. – Тула: Гриф и К, 2004. – 336 с.
2. Алехин, В.В. Растительность и геоботанические районы Московской и сопредельных областей / В.В. Алехин. – М.: МОИП, 1947. – 71 с.
3. Условия произрастания и типы насаждений Погонно-Лосиног Острова / Б.И. Иваненко // тр. моск. лесного ин-та, 1923. – Вып. 1. – 85 с.
4. Коновалов, Н.А. Типы леса подмосковных опытных лесничеств Ц.Л.О.С. / Н.А. Коновалов // тр. по лесн. оп. делу Центр. лесн. оп. станции. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1929. – Вып. V. – 159 с.
5. Курнаев, С.Ф. Дробное лесорастительное районирование нечерноземного центра: монография / С.Ф. Курнаев. – Академия наук СССР. Лаборатория лесоведения. – М.: Наука, 1982. – 118 с.
6. Леса Восточного Подмоскowie: монография. – М.: Наука, 1970. – 184 с.
7. Разумовский, С.М. Закономерности динамики биоценозов / С.М.Разумовский. – М.: Наука, 1981. – 231 с.

“鹿儿岛”国家公园和晓尔科夫教学实验林场的椴树林和云杉-椴树林的结构与动态变化

基谢廖娃信.弗

. 联邦国家预算机构 “‘鹿儿岛’国家公园”

科罗特科夫 谢.亚*, 斯托诺任科 列.瓦., 叶拉索娃 凯.瓦.,

联邦国家高等职业教育教育预算机构 “莫斯科国立立业大学”

通过研究莫斯科东郊的椴树林和云杉-椴树林, 发现椴树竞争能力很强, “鹿儿岛”国家公园椴树林处于动态变化之中。

“鹿儿岛”国家公园和晓尔科夫教学实验林场位于梅晓拉低地的西部, 包括我们所说的莫斯科梅晓拉地区。该地区有生长在冰水沉积平原上的针叶林和生长在壤土冰碛上的以阔叶林为主的森林瓦.瓦. 阿廖欣和 鲍 伊万年科将云杉林归入到莫斯科东郊主要地区群落[2, 3]。狮. 保. 雷辛认为带有椴树的云杉林冰碛平原上的主要林木, 含有酢浆草和黑果越橘树的云杉林是冰水沉积平原上的主要林木[6]。尼. 阿. 科诺瓦洛夫和 库尔纳耶夫认为椴树是该地区景观的主要物种 [4, 5], 而斯. 迈. 拉祖莫夫斯基认为柞树是演替顶级物种。[7]

最近五年来鹿儿岛的错综复杂的云杉林正在被大量阔叶林逐渐取代[1]。大体上, 从 1891 年起该地区主要树木为椴树, 其树龄及蕴藏量都一直在不断增加。然而, 椴树在众多树木中并不很明显, 因为由于人类的经济活动椴树生长的地方彻底被毁坏 (放牧、收购内皮、手工业等等)。

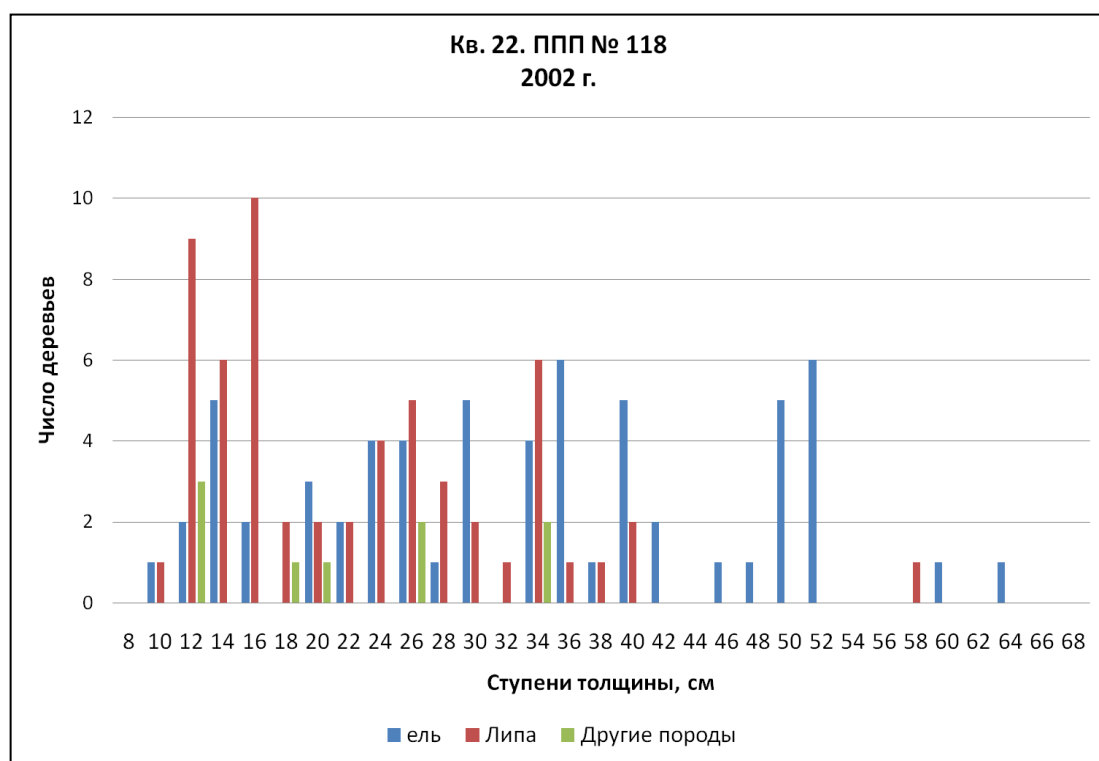
云杉林被椴树林取代起初发生在晓尔科夫教学实验林场区域，那里在 2002 年已建设成为试验林场。试验林场的材积测定参数详见表格（一）。

表格（一）晓尔科夫教学实验林场试验场的特点（2009 年）

实验林场编号	面积（公顷）	成分	树龄（年）	平均直径（厘米）	平均高度（米）	粗细程度	地位级	蕴藏量 米 ³ /公顷
22 号区域的第 118 号实验林场	0.21	6 云杉 4 椴树	92	30.7	24.3	0.64	II	361
28 号区域的第 115 号实验林场	0.2	8 云杉 2 椴树	81	29.5	28.1	0.7	Ia	521

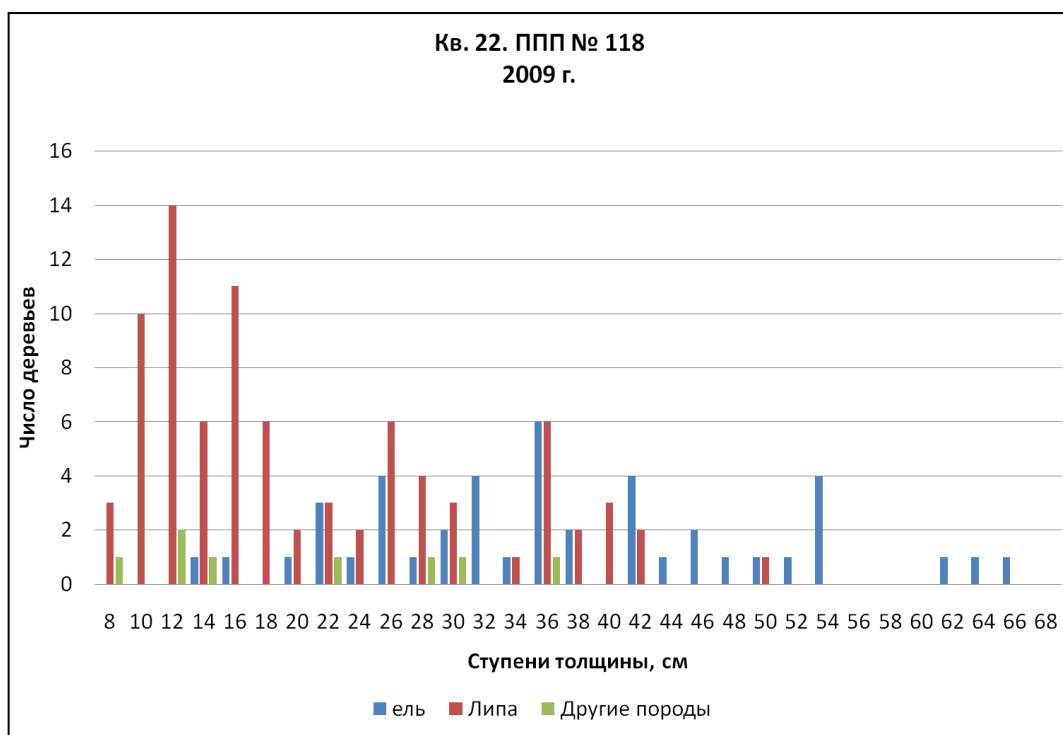
晓尔科夫教学实验林场试验场的的数据分别是在 2002 年和 2009 年统计的，这段期间发生下列变化。

在树龄比较小的第 115 号试验场细云杉林正逐渐消失，而林中的椴树却没有发生多大变化存活下来。在树龄比较小的第 118 号试验场细云杉林正逐渐消失，而与此同时椴树小苗也由小树变成大树（彩图一、二）



注：蓝色表示云杉，红色表示椴树，绿色表示其它树木；横坐标表示粗细度（厘米），纵坐标表示林木数量。

彩图（一）不同粗细程度树木分布情况（2002 年）



注：蓝色表示云杉，红色表示椴树，绿色表示其它树木；横坐标表示粗细度（厘米），纵坐标表示林木数量。

彩图（二）不同粗细程度树木分布情况（2009 年）

在 2012 年“鹿儿岛”国家公园试验林场椴树更新针叶林的工作就已接近尾声。目前在第 64 号、65 号试验地栽种的苗木主要是较大不同树龄的包含有柞树和槭树的椴树（表格二）。

表格（二）亚乌扎森林公园试验林场椴树林特点（“鹿儿岛”国家公园）2012 年。

实验林场编号	面积（公顷）	层系	成分	树龄（年）	平均直径（厘米）	平均高度（米）	粗细程度	地位级	蕴藏量（米 ³ /公顷）
64	0.25	1	9 椴树 1 柞树 + 槭树	150	46.8	27.3	1.16	II	640.2
		2	7 槭树 3 椴树		9.9	14.3			18
65	0.25	1	85 椴树 15 柞树, ед. Б	>150	55.1	28.8	0.92	II	535.4
		2	5 槭树 4 椴树 1 柞树 + Б		11.5	12.6			24.6

然而对 20 世纪初期划分的描述表明[3, 4]，第 38 号地段的椴树林替代了包含有云杉和柞树的松树林。在 20 世纪初期松树数量达到 3 个单位，20 世纪 20 年代松树数量为 1 个单位，而后松树彻底消失（见表格三）。云杉树木数量更少——不到 1 个单位，主要位于 1、2 层系，但是到现今也消失了。

表格（三）第 38/4 号区域新老试验场林业管理数据显示的椴树林动态变化情况

年份	层系	品种成分（树龄）	主要品种直径（厘米）	主要品种平均高度（米）	每公顷林木数量	G, （米 ² /公顷）	蕴藏量（米 ³ /公顷）
1912	1	5 椴树(100)3C(>150)1 柞树 0,5 云杉 0,5Б, ед. Ос	39.7	25	459	38.7	435
	2	9 椴树 0,5 云杉 0,5Б+ 柞树,槭树	9	13.4	709	2.5	17
1921	1	7 椴树(80-120)2 柞树(100-140) 1C(200-250), ед. Е(80-120)	38.9	24.8	524	40.2	450
	2	65 椴树(20-60)35 槭树(20-40)+云杉	13.4	16.3	316	1.9	15
1927	1	6 椴树(100-120)2 柞树(100-140)1C(200-250)1 云杉(100-120), ед. Б	30	26	н/д		
1945	1	8 椴树(90-100)2 柞树(180-200), ед. С	40	25	大约 290	36.5	410
	2	10 椴树(60-70), ед. Д(100-110)	20	16	大约 160	5.1	40
1976	1	10 椴树(170+60-70), ед. Д(180)	40	26	大约 260	32.5	380
2012, № 65	1	85 椴树(120-200)15 柞树(>150), ед. Б	54.1	27.6	148	39.3	535
	2	5 槭树(15-20)4 椴树(15-30)1 柞树+Б, ед. Ряб	11.9	12.7	420	4.7	25
2012 № 64	1	9 椴树 1 柞树+槭树	46.5	27.2	256	49.8	640
	2	7 槭树 3 椴树	9.6	14.1	308	2.6	18

因此，在试验场表明椴树林比针叶林竞争能力更强。在晓尔科夫教学实验林场错综复杂的云杉林中发现椴树已经开始取代云杉。鹿儿岛针叶林位置上出现的椴树林是极其稳定的植物群落，整个世纪林木覆盖面积及蕴藏量都保持不变。

所观察到趋势表明，由于莫斯科州地区云杉小囊虫(*Ips typographus* L.)数量不断增加引起的云杉林骤减导致莫斯科近郊森林树种成分可能发生重要变化。

УДК 630*3

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВОСТОЕВ СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ КЕДРОВОЙ (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.)

Ян Кай,
Научно-исследовательский институт лесного хозяйства
провинции Хэйлунцзян, г. Харбин. КНР

В статье описываются проблемы низкого производства сосновых лесов, приводится анализ рубок ухода для повышения плодоношения сосны корейской.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОСНА КОРЕЙСКАЯ КЕДРОВАЯ, ОРЕХОПЛОДНЫЕ ДЕРЕВЬЯ, РУБКИ УХОДА, ИНТЕНСИВНОСТЬ РУБОК

THE EFFECT OF THINNING ON THE FORMATION STANDS OF KOREAN CEDAR PINE (*PINUS KORAIENSIS* SIEB. ET ZUCC.) AND THE SEED PRODUCTIVITY

Yang Kai,
The Research Institute of Forestry, Heilongjiang Province, Harbin. China

The article describes the problems of low production of pine forests, and analyses of cutting as means of improving fruiting Korean pine.

KEY WORDS: KOREAN PINE CEDAR, NUT TREES, CUTTING, HARVESTING RATES

Кедр корейский (*Pinus Koraiensis* Sieb.et Zucc.) произрастает в лесах районов Северо-Восточного Китая и является уникальной ценной породой первой величины. Сосна корейская является ценной орехоплодной породой, орехи – это источник питательной и здоровой пищи, которые содержат биологически активные вещества и имеют широкие перспективы в сфере здравоохранения, их использование и переработка – экономически выгодное производство. В Китае и за рубежом имеется положительный опыт создания лесных культур из сосны корейской.

В России создаются искусственные насаждения, проводятся исследования урожайности шишек как в культурах, так и в естественных насаждениях с 80-х годов прошлого столетия. В Китае проводятся исследования сосны корейской как в естественных, так и в искусственных насаждениях на протяжении 15-25 лет. Для формирования древостоев сосны корейской проводятся рубки ухода с учётом возрастных показателей насаждений, обрезка сучьев, вносятся органические и минеральные удобрения, применяются современные методы и технологии выращивания лесных культур. Все это благоприятно влияет на структуру и состав древостоев сосны корейской.

В лесах создаются лесные культуры из сосны корейской полосным методом, что является одним из главных направлений развития лесной промышленности. Для успешного развития и улучшения экономических показателей Северо-восточных лесов необходимы научные знания для разработки и применения новых технологических процессов.

1 Материалы и методы исследований

1) Источники материала

С целью получения положительных результатов и чистоты эксперимента исследования проводились в разных лесных массивах и провинциях: г.Хэган (провинция Хэйлунцзян), лесничество Хунци; Управление лесного хозяйства г.Синлун, вблизи реки Малан; Управление лесного хозяйства г.Токио; лесничество Лилинь научной академии леса (провинция Хэйлунцзян); два лесничества района Боли; Управление лесного хозяйства провинции Цзилинь, река Лушуй и т.д. Возраст естественных древостоев – более 150 лет, возраст искусственных насаждений (культур, плантаций) – 15-35 лет.

2) Методы исследований

На пробных площадях (ПП) в 0,1 га высажено 20 деревьев. На этих ПП назначались лесохозяйственные уходы, которые отличались интенсивностью рубок ухода. В двух лесничествах района Боли после рубок 1959 г. были созданы культуры сосны корейской, густота посадок составляла 6600 шт./га, на них в 1979 г., 1980 г., 1982 г., 1989 г. были проведены рубки ухода (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность рубок ухода сосны корейской

Годы проведения рубок ухода	Оставшееся количество деревьев			Интенсивность рубок ухода		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 1	Образец 2	Образец 3
1980	228			58,0		
1982			1743			18,9
1986		1064			38,9	
1989	370	690		49,2	35,1	
1990			1414			31,2
1993		406			42,0	
1996			867			38,7

2. Анализ и результаты

1) Влияние рубок ухода на рост и развитие сосны корейской

Сосновым лесам в период роста необходимо много солнечного света для ускорения фотосинтеза и ассимиляции питательных веществ. В этот период необходимо формировать состав древостоев – увеличивать расстояние между растущими экземплярами, для чего проводятся рубки ухода. Цель проведения рубок ухода – регулирование плотности (густоты) деревьев до рационального распределения площади питания и формирования высокопродуктивных древостоев.

2) Влияние интенсивности проведения рубок ухода на таксационные показатели древостоев

Рубки ухода, проводимые в искусственных сосновых насаждениях Хунци, г.Хэган, позволили сформировать состав и увеличить продуктивность древостоев. Мероприятия по формированию древостоев проводились с разной степенью интенсивности рубки, что повлияло на изменение таксационных показателей (табл. 2).

Таблица 2

Влияние рубок ухода на диаметр ствола

Факторы	Номер образца	2	13	9	5	Ср. на всех образцах	10	12	1	7	Ср. на всех образцах	Средние значения контрольной группы
	Интенсивность рубки, %	45,29	53,25	36,88	43,79	45,35	31,65	36,12	37,56	31,9	34,3	
Увеличение диаметра ствола за 3 года, см		2,47	2,86	3,22	3,22	2,94	2,21	2,04	2,93	2,41	2,4	1,55
Среднегодовое увеличение диаметра ствола, см		0,82	0,95	1,07	1,05	0,98	0,74	0,68	0,97	0,8	0,78	0,51
Темпы роста в % в течение 3-х лет		20,9	22,8	28,6	27,8	25,0	16,24	16,86	26,4	19,2	19,65	14,24
Среднегодовые темпы роста, %		6,94	7,56	9,5	9,22	8,31	5,44	5,62	8,74	6,37	6,54	5,78
Обработка и сравнение						189,5					154,8	100,0

Из таблицы 2 видно, что средняя интенсивность рубок в 45,35% дает равномерное распределение деревьев, среднегодовой прирост по диаметру ствола за три года составляет 2,94 см, на отдельных образцах наблюдаются более высокие значения. По сравнению с контрольной группой в первой и второй группах среднее значение прироста увеличилось на 89,5% и 54,8% соответственно. Так как условия местопроизрастания различны (экспозиция, уровень высоты склонов), стволовая плотность (густота посадок) и средний диаметр кроны имеет отличия, можно сделать заключение, что $F_{10.63} > F_{0.05}(11,359)$ 1,8, что указывает на различие среднего диаметра.

3) Влияние интенсивности рубки на диаметр кроны

Сосна корейская имеет хорошо развитую крону, что делает ее устойчивым видом. Разветвленная корневая система занимает большую площадь питания, потребляет много воды, неорганических солей, что отражается на росте деревьев. Обычно по высоте определяют площадь питания, но, так как корни тесно переплетены, довольно трудно судить о действительной площади питания, поэтому для изучения процесса формирования сосны корейской, нужно опираться на интенсивность рубок и их периодичность. Чем выше интенсивность рубки, тем больше площадь питания, что приводит к увеличению диаметра кроны (таб. 3).

Исследования проводились в первый год после рубок. Сопоставляя районы выращивания выяснили, что среднегодовое увеличение диаметра кроны составляло 0,29 м; на территории, где проводились рубки ухода, среднегодовое увеличение диаметра составило 0,54 м и 0,65 м, у вида под номером 13 среднегодовое увеличение кроны достигло 0,87 м.

На разных пробных площадях густота древостоев не одинакова, поэтому и ширина крон отличается. Определив нормы, мы изучили (4,6,2,1,12,5,7,9,13) ширину среднегодового навеса $F=3,127 > F_{0.05}(8,216)1,96$. Ширина отдельных видов сильно отличалась. Интенсивная рубка способствует лучшему росту и развитию древостоев.

Таблица 3

Влияние интенсивности рубки на протяженность кроны

Образец, факторы	Изначальная плотность растения (hm ²)	Нынешняя плотность растения (hm ²)	Номер растения, согласно проценту интенсивности рубки	Первичное измерение среднего роста диаметра (м)	Второе измерение среднего роста диаметра (м)	Увеличение ширины кроны (м)	Средний рост в отдельные периоды (м)	Темпы роста кроны дерева (%)	Площадь питания на одно дерево (м)	Теоретическая плотность, дерево /hm ²	Процентное соотношение прочности кроны, %
4 сопоставление	1744	—	—	2.90	3.42	0.52	0.17	17.9	9.19	1088	
6 сопоставление	1536	—	—	2.95	3.56	0.61	0.20	20.7	9.95	1005	
В среднем	1640	—	—	2.93	3.49	0.57	0.19	19.3	9.57	1047	100.0
1	1672	1044	37.56	2.90	3.94	1.03	0.34	35.5	12.19	820	
7	1580	1076	31.9	3.06	4.24	1.18	0.39	38.6	14.12	708	
12	1660	1068	35.66	3.00	4.03	1.02	0.34	34.0	12.69	788	
В среднем	1637	1062	35.04	2.99	4.07	1.08	0.36	36.0	13.0	769	189.5
2	1528	836	45.29	3.10	3.98	0.88	0.29	28.4	12.45	803	
13	2028	948	53.25	3.04	4.78	1.74	0.58	57.2	17.95	557	
5	1708	960	43.79	3.24	4.26	1.06	0.35	33.1	14.25	701	
9	1616	1020	36.88	3.06	4.61	1.55	0.51	50.7	16.69	599	
	1720	941	44.82	3.10	4.41	1.31	0.44	42.4	15.34	665	229.5

Учитывая среднюю ширину кроны и площадь питания одного дерева в среднем, можно вычислить количество деревьев на всю пробную площадь для их оптимального произрастания, которая называется «теоретическая плотность». Отношение интенсивности рубок к «теоретической плотности» определяется через поправочный коэффициент.

Теоретическая плотность (дерево/hm²) = $10000 \div (\text{ширина кроны оставшихся деревьев в среднем} + \text{среднегодовое увеличение ширины оставшейся кроны}^2 \times \pi \div 4)$.

Согласно данным расчетов, поправочный коэффициент составил 1,41504.

Оставшееся число деревьев (дерево/hm²) = Теоретическая плотность (дерево/hm²) $\times 1.41504$.

Для повышения урожайности сосны корейской необходимо назначать рубки ухода интенсивностью свыше 50%. Для описания связи между факторами (теоретическая плотность X) и зависимой величиной (среднегодовой рост ширины кроны Y). провели линейный регрессионный анализ. При этом получены следующие данные: $R = -0.9527$, $a = 1.3692$, $b = -0.0011$, то есть, если необходимо увеличить рост кроны дерева, то должна быть рациональная плотность.

Чтобы определить интенсивность рубки, необходимо знать и иметь математическую модель роста и диаметра дерева. Исходя из прогнозирования диаметра и ширины кроны (учитывая среднегодовое увеличение), можно определить интенсивность рубки. Используя следующую математическую модель диаметра и роста дерева: $y = a + bx$, можно вычислить среднее теоретическое значение роста кроны, среднее теоретическое значение роста дерева по площади. Разделив это значение на 10000 (квадратных метров), найдем количество деревьев, которые нужно оставить на каждом гектаре.

3 Влияние рубок ухода на количественные и качественные показатели

1) Влияние естественных насаждений

Анализ состояния древостоев после рубок доказывают, что для увеличения продуктивности древостоев сосны корейской необходимы ухода. Исследования проводились на территории лесничества Лилинь, провинции Хэйлунцзян научной академии леса на двух пробных площадях (образцах) и на территории Управления лесного хозяйства провинции Цилинь, река Лушуй, лесничество Дуншэн. После рубок деревьев в возрасте 150 лет, количество здоровых и жизнеспособных деревьев заметно возросло (табл. 4).

Таблица 4

Показатели состояния сосны корейской после рубок ухода

Образец	Место	Мероприятия	Среднее вес семян на одно дерево (кг)	Процент прочности дерева (%)	Урожай семян (кг / ч)	Показатели состояния
4	Лилинь	Рубки ухода	3,915	85	332	Отличный
5	Лилинь	Рубки ухода	3,892	80	373	Отличный
10	Лилинь	Сопоставление	2,252	68	230	Отличный
20	Лилинь	Сопоставление	2,154	70	145	Нормальный
23	Лилинь	Сопоставление	1,473	65	187	Нормальный
1	Дуншэн	Рубки ухода	2,10	90	305	Отличный
2	Дуншэн	Сопоставление	1,80	82	303	Отличный

После проведения рубок ухода здоровых деревьев сосны корейской осталось 146 шт./га², урожайность семян увеличилась и качество семян значительно возросло. Положительное влияние санитарных рубок подтверждают и данные таблицы 5. Показатели устойчивости семян увеличились на 35,5%, вес увеличился на 8,95%.

Таблица 5

Показатели качества семян с учётом интенсивности рубки

Интенсивность рубки	Показатели устойчивости		Масса зерна, гр	
	Среднее число		Среднее число	
110 шт/га	0,152	134,5	518,5	108,95
150 шт/га	0,133	117,0	480,2	100,90
193 шт/га	0,113	100,0	475,9	100,0

2) Влияние рубок ухода на рост и развитие искусственных насаждений

На территории двух лесничеств района Боли закладывались пробные площади и исследовались одновозрастные насаждения. Из-за разницы в сроках проведения рубок ухода и интенсивности выборки запаса, видны отличия в качественных и количественных показателях древостоев. Там, где регулярно проводились уходы за сосной корейской высокой интенсивности, наблюдается увеличение здоровых экземпляров, хорошая урожайность и положительная динамика качества семян (табл. 6).

В 1989 г. в лесонасаждениях, созданных в 1959 г., проводили рубки ухода интенсивностью 58%, густота насаждений после рубок – 728 шт/га². Спустя 9 лет проводились дополнительные рубки ухода интенсивностью 49,2% после чего осталось 370 шт/га², процент здоровых деревьев составил 90%. На третьей пробной площади после рубок ухода осталось 867 шт./га², количество здоровых деревьев составило 45%.

Вывод: интенсивность рубок ухода положительно влияет на рост и развитие искусственных лесонасаждений сосны корейской, так как здоровые экземпляры, оставляемые после рубок ухода, формируют широкую крону, малосбежистый ствол и развитую корневую систему.

Таблица 6

Количественные показатели искусственных насаждений
в зависимости от интенсивности рубки

Образец	Возраст древостоя, лет	Плотность	Средние показатели лесных насаждений (древостоя)			Число стволов в лесных насаждениях шт/га	Процент здоровых экзем- пляров (%)
			(м)	м(см)	% здоровых деревьев		
1	40	370	9,85	24,1	90,8	3630	155,1
2	40	390	10,25	18,5	75,9	2904	124,1
3	40	867	9,36	16,1	60,0	2340	100,0
4	25	1744	5,3	8,5	19,0	1972	100,0
5	25	960	7,1	12,5	38,0	2548	127,0
15	25	348	7,5	12,7	51,0	1255	65,0

Цель рубок ухода в древостоях сосны корейской – создание оптимальной густоты стояния деревьев. Исследования проводились в искусственно созданных сосняках в течении 25 лет на территории лесничества Хунци г.Хэган (провинция Хэйлунцзян) и доказали, что от интенсивности рубок зависит продуктивность древостоев и его плодоношение.

疏伐对促进红松果林生长与结实的研究

杨 凯,

黑龙江省林业科学研究所, 哈尔滨

针对目前的红松果林经营中产量偏低的现象, 通过以采取疏伐为主等措施来促进红松增加结实的试验, 取得了可靠的数据。其中疏伐强度分别为 45.35% 和 34.30% 的两组试验地, 其胸径生长量分别比对照林分提高 189.7% 和 154.8%, 其冠幅生长量提高 229.5% 和 189.5%, 其结实株率分别提高 155% 和 100%。疏伐可使红松果实品质明显提高, 种子活力和千粒重比对照增加 15.4% 和 8.95%, 球果数量和重量比对照增加 8.5% 和 26%, 出种率比对照增加 171%。强度疏伐 ($\geq 50\%$) 可显著提高红松和促进开花结实。

关键词: 红松, 果林, 促进结实, 疏伐

红松 (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) 是我国东北林区特有的珍贵树种, 红松虽然主要以用材为主, 但同时它又是果树, 种仁是营养丰富的保健食品。内含多种生物活性物质, 经济价值较高, 在医疗保健方面具有广阔的前景。红松结实量较高, 在生长旺盛期的丰年均大量结实。在国外已对红松果林的发展和建设进行了有益的尝试, 俄罗斯已开展了坚果型优树的选择、优良林分的划分和种子丰产标准的研究, 我国从 80 年代开展对红松优良林分促进结实的研究, 一般采用疏伐、修枝、整型和土壤管理、生物激素等栽培技术措施可促进红松果林大量结实。目前, 营造红松果林已得到各地的普遍重视, 现在已逐渐将建设红松果林列为林区经济发展的支柱产业之一, 生产部门迫切需要林业科研部门为生产单位提供切实可行实用的技术, 本研究将为东北林区经济建设的发展提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源

试验林分别位于黑龙江省的鹤岗市红旗林场、兴隆林业局蚂螂河经营所、东京城林业局、省林科院丽林林场和勃利县通天二林场、吉林省的露水河林业局等地。天然林 150 年以上, 人工林年龄 15~35 年。

1.2 方法

设置 0.1hm^2 固定样地 20 块, 各地区均按强度、中度、弱度疏伐及对照样地四种方式设计, 调查样地内的样株数量, 以在勃利县通天二林场为典型固定样地举例, 其状况如表 1, 样地均为 1959 年春在次生林下营造红松纯林, 密度为 $6600\text{株}/\text{hm}^2$, 分别在 1979、1980、1982、1989 等年度进行疏伐。

□表 1 红松果林样地疏伐状况表 单位:株/hm²·年·%
Tab. 1 The Preliminary-thinning State of Sample Plots
of Korean Pine Nut forest Unit: quantity/hm² year%

疏伐时间 Years of Preliminary Thinning	保留株数 Remained Number of Plants			疏伐强度 Intensity of Preliminary Thinning		
	样地 1 Plo 1	样地 2 Plot 2	样地 3 Plot3	样地 1 Plot1	样地 2 Plot2	样地 3 Plot3
1980	228			58. 0		
1982			1743			18. 9
1986		1064			38. 9	
1989	370	690		49. 2	35. 1	
1990			1414			31. 2
1993		406			42. 0	
1996			867			38. 7

2 结果与分析

2.1 疏伐对红松生长的影响□

红松果林正常生长和开花结实都需要一定的光照强度,充足的阳光能促进树木加速光合作用和营养的积累,疏伐的目标就是把红松果林调整到最合理的经营密度使养分更集中,光照更充分,使营养丰富、生长旺盛的红松果树结实量明显提高。□

2.1.1 疏伐强度对红松林分平均胸径的影响□

鹤岗市红旗林场红松人工林经过疏伐以后,其林分生长量和结实量较对照标准地均有明显的提高,不同疏伐强度对林分平均胸径生长差异显著,见表 2。

由表 2 可知,平均株数疏伐强度 45.35%,定期胸径生长量 2.94cm>疏伐强度 34.31%,定期胸径生长量 2.40cm>对照定期胸径生长量 1.55cm,分别为对照区的 189.7%和 154.8%。由于样地坡位不同,立木密度不同,则平均胸径增值也不同,进行方差分析, $F_{10.63} > F_{0.05}(11, 359)1.8$ 充分说明不同样地间的平均胸径存在着显著差异。

2.1.2 疏伐强度对林分平均冠幅生长的影响□

红松果林需要有较高的生物量和庞大的树冠,才能促进结实。树高和直径生长主要依靠地下根系供应水分、无机盐类和地上树冠的叶子光合作用制造养料。通常树冠大小确定树木所占的营养空间,冠幅与根系分布范围密切相关,所以探讨红松果林冠幅生长发育对疏伐强度、疏伐间隔期的确定是重要组成部分。由表 3 可知疏伐强度大,树木营养空间加大,则冠幅发育也加大。对照区年平均冠幅生长为 0.29m,而间伐区平均冠幅生长分别为 0.54m 和 0.65m,13 号样地年平均冠幅增长可达 0.87m。调查得知疏伐后第一年冠幅增长量较小

因为立地条件不同,林分起始密度不同,所以冠幅增长不同,通过对标准地(4、6、2、1、12、5、7、9、13)的树冠定期平均增长量进行方差检验, $F=3.127 > F_{0.05}(8.216)1.96$ 。说明样地间冠幅增长值有显著差异。通过多重比较 $dT=0.44m$ 只有 9、13 两样地与 4、6(对照)两样地冠幅增值之差 $> 0.44m$,说明极强度疏伐能促进树冠增长。

表 2 疏伐强度对平均胸径生长影响
Tab.2 The Effect of Preliminary Thinning Intensity on the Growth of Average Diameter

因子 Factors	样地号 Sample Plot No	2	13	9	5	平均 On Average	10	12	1	7	平均 On Average	平均 On Average
	间伐强度 % Intensity of Preliminary Thinning	45.29	53.25	36.88	43.79	45.35	31.65	36.12	37.56	31.9	34.3	对照 Control
3 年生长 cm Growth in 3 years		2.47	2.86	3.22	3.22	2.94	2.21	2.04	2.93	2.41	2.4	1.55
定期平均 cm Average Growth in Certain Periods		0.82	0.95	1.07	1.05	0.98	0.74	0.68	0.97	0.8	0.78	0.51
3 年生长率 % Growth Percentage in 3 Years		20.9	22.8	28.6	27.8	25.0	16.24	16.86	26.4	19.20	19.65	14.24
定期平均生长率 % Average Growth Percentage in Certain Periods		6.94	7.56	9.5	9.22	8.31	5.44	5.62	8.74	6.37	6.54	5.78
各处理与对照比 Respective Growth and Control Comparison						189.5					154.8	100.0

表 3 疏伐强度对树冠生长的影响
Tab.3 The Effect of Preliminary Thinning Intensity on the Growth of Canopy

样地 Sample Plots	因子 Factors	起始密度株/hm ² Initial Density Plant Number/hm2	现实密度□株/hm ² Real Density Plant Number/hm ²	疏伐株数强度□% Plant Number of Preliminary Thinning	初测干均冠幅□m Average Crown Diameter of Primary Measuring	一次测干均冠幅□m Average Crown Diameter of Second Measuring	冠幅增长量□m Growth of Crown Diameter	定期平均增长量(m) Average Growth in Certain Period	冠幅增长率□% Growth Percentage of Crown Diameter	单株营养面积(m) Nutrition of Individual Plant	理论密度□株/hm ² Theoretical Density Plant No/hm2	各强度冠幅比 Percentage of Crown Diameter at Various Intensity
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4(对照) Control		1744	—	—	2.90	3.42	0.52	0.17	17.9	9.19	1088	
6(对照) Control		1536	—	—	2.95	3.56	0.61	0.20	20.7	9.95	1005	
平 均 On Average		1640	—	—	2.93	3.49	0.57	0.19	19.3	9.57	1047	100.0
1		1672	1044	37.56	2.90	3.94	1.03	0.34	35.5	12.19	820	
7		1580	1076	31.9	3.06	4.24	1.18	0.39	38.6	14.12	708	

见下表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	1660	1068	35.66	3.00	4.03	1.02	0.34	34.0	12.69	788	
平均 On Average	1637	1062	35.04	2.99	4.07	1.08	0.36	36.0	13.0	769	189.5
2	1528	836	45.29	3.10	3.98	0.88	0.29	28.4	12.45	803	
13	2028	948	53.25	3.04	4.78	1.74	0.58	57.2	17.95	557	
5	1708	960	43.79	3.24	4.26	1.06	0.35	33.1	14.25	701	
9	1616	1020	36.88	3.06	4.61	1.55	0.51	50.7	16.69	599	
平均	1720	941	44.82	3.10	4.41	1.31	0.44	42.4	15.34	665	229.5

2.1.3 疏伐强度的确定

根据平均冠幅求算单株平均营养面积可以求算单位面积立木株数，我们把这个株数称为理论密度。把平均极强度间伐立木密度与理论密度的比值称为修正系数。

理论密度 (株/hm²) = 10000 ÷ (保留木平均树冠宽 + 保留树冠平均 N 年增长宽度)² × π ÷ 4

根据样地资料求得修正系数为 1.41504。

保留株数 (株/hm²) = 理论密度 (株/hm²) × 1.41504

对于红松果林若想提高产量必须疏伐强度 > 50% 以上。根据表 3 的年平均冠幅增长量(y)与理论密度(X)进行一元线性回归分析，得 R = -0.9527，a = 1.3692，b = -0.0011。想要达到一定的树冠增长量，必须具有合理的密度。

确定疏伐强度必须知道直径与树冠相关数学模型，通过直径和冠幅的预测得出年平均冠幅增长量，然后确定疏伐强度。利用直径与树冠相关数学模型：y = a + bx，即可求出各平均胸径的冠幅理论值，其平方数即为平均树冠面积理论值。将它除以 10000 平方米即得每公顷需保留的株数。树冠面积要加上树木间隔期树冠增值的面积。

2.2 疏伐对林分结实量的影响□

2.2.1 天然林结实影响□

在对红松果林进行疏伐试验调查后，证实红松果林必须经营管理才能提高结实量，黑龙江省林科院丽林林场的两块样地和吉林省露水河林业局东升林场的红松果林内进行疏伐试验，经过疏伐后，树龄 150 余年，结实量明显高于对照样地，见表 4。

表 4 天然红松果林疏伐状况表

Tab.4 Bearing State of Forest in Li Lin Forest Field

样地 Sample Plots	地点 Places	措施 Measures	单株平均结种量 (kg) Average Bearing Quantity of Indi- vidual Plant	结实株率 (%) Bearing Percentage of Plants	种子产量 (kg/h m) Seed Yield	林分 Forest Stand
1	2	3	4	5	6	7
4	丽林 Li Lin	疏伐 Preliminary Thinning	3. 915	85	332	优良林分 Excellent
5	丽林 Li Lin	疏伐 Preliminary Thinning	3. 892	80	373	优良林分 Excellent

见下表

1	2	3	4	5	6	7
10	丽林 Li Lin	对照 Control	2. 252	68	230	优良林分 Excellent
20	丽林 Li Lin	对照 Control	2. 154	70	145	一般林分] Normal
23 (对照) Control	丽林 Li Lin	对照 Control	1. 473	65	187	一般林分 Normal
1	东升 Dong Sheng	疏伐 Preliminary Thinning	2. 10	90	305	优良林分 Excellent
2	东升 Dong Sheng	对照 Control	1. 80	82	303	优良林分 Excellent

不同强度疏伐后种子产量和种子品质都提高, 优良天然红松林疏伐后保留 146 株/hm², 比未疏伐的优良林分种子产量增加了 0.76%, 株数减少 32%(株数比)。种子产量虽然增加不多, 但是种子品质提高较多。经测定可以看出, 种子活力指数增加 15.4%、千粒重增加 8.95%, 见表 5。□天然红松林疏伐必须调查林龄和林分结构, 一般天然红松林林龄超过 170 年改建母树林效果不佳。

表 5 天然红松不同疏伐强度种子品质比较表

Tab.5 Seed Quality Comparison of Different Preliminary Thinning Intensities

疏伐强度 Intensity of Preliminary Thinning		活力指数 Vitality Indices		千粒重(g) Thousand Grain Weight	
		均值 Average Number		均值 Average Number	
110 株/hm□	0. 5	0. 152	134. 5	518. 5	108. 95
150 株/hm	0. 9	0. 133	117. 0	480. 2	100. 90
193 株/hm	0. 9	0. 113	100. 0	475. 9.	100. 0

2.2.2 对人工林结实影响□

人工红松林疏伐与未疏伐其生长、结实量不同。在勃利县通天二林场第 10 林班设立 3 块样地, 其年龄相似, 由于疏伐起始年限和疏伐强度不同, 结实量和生长量不同, 见表 6, 该样地 1959 年造林, 第一块样地是 1980 年采用强度疏伐(58%)保留 728 株/hm², 经 9 年后进行第 2 次强度疏伐(49.2%)保留林数 370 株/hm², 结实株率为 90%, 平均每棵树结 13.3 个球果; 结实范围为 4~51 个球果, 总蓄积为 75.9m³/hm², 总球果数为 3670 个/hm²; 第三块样地采用弱度疏伐, 保留 867 株/hm², 结实株率为 45%, 平均株结实 6 个球果、总蓄积为 46.8m³ / hm²。说明红松人工林经过强度疏伐不影响树木生长和发育, 反而提高生长量和结实量。

表 6 人工林不同疏伐强度结实量表

□Tab6 Bearing Quantity of Different Intensities of Preliminary Thinning

样地 Sample Plots	林龄 Forest Age	密度 Den- sity	林分平均值 Average Value of Forest Stands			林分球果数 □个 /hm□Cone Number of Forest Stand	结实□(%) Bearing Percentage
			(m)	M(cm)	结实株率% Bearing Percent- age of Plants		
1	40	370	9. 85	24. 1	90. 8	3630	155. 1
2	40	390	10. 25	18. 5	75. 9	2904	124. 1
3	40	867	9. 36	16. 1	60. 0	2340	100. 0
4	25	1744	5. 3	8. 5	19. 0	1972	100.0
5	25	960	7. 1	12. 5	38. 0	2548	127.0
15	25	348	7. 5	12. 7	51. 0	1255	65.0

果林正常生长和结果都需要一定的光照强度，光照不足影响红松树木生长、养料积累和结实。疏伐红松的目的是把红松果林调整到合理经营密度。在鹤岗市红旗林场 25年生红松人工林疏伐试验地调查，也同样证实疏伐能够促进树木生长和开花结实，还能提高种子产量和出仁率。历经4年的极强度间伐表明，间伐后林木生长稳定，未遭到杂草和风雪危害以及松梢螟虫危害。因此，我们主张对改建红松果林与经营要提前进行透光伐和疏伐，保证充足的光照，促进增大树冠体积，降低枝下高。

2.3 疏伐对红松结实品质影响

疏伐对红松结实品质影响很大，所以不但要提高种子产量，同时还要提高种子的品质。通过对鹤岗市红旗林场疏伐和未疏伐人工红松林结实品质进行调查，见表 7，疏伐林分比未疏伐的林分球果数量增加 8.5%，球果重量增加 26%，种子重量增加 115.7%，出种率增加 171.8%，千粒重增加 8.6%，由于疏伐后增加了光照强度，无疑会引起林内温度和湿度的变化，水热条件改变，促进了土壤微生物活动结果，使开花数量增加，营养更加集中，种子的品质得到提高。

表7 人工林疏伐种子品质比较表

Tab 7 Seed Quanlity Comparision between Preliminary Thinning and Before Preliminary Thinning of Korean Pine Forest

样地 Sample Plots	球果个数□(个) Cone Number	球果重量 □(kg) Cone Weight	种子重□(g) Seed Weight	出种率□(%) Seed Percentage	千粒重 (g) Thousand Grain Weight
未疏伐 Non- Preliminary Thinning	6. 45	1. 46	340	40. 2	646.72
疏□伐 Preliminary Thinning	7. 0	1. 84	784. 21	93. 4	802.43

3 结论与讨论□

3.1 红松果林促进结实的措施以疏伐为主，辅以松土、整枝。不同方式措施均对红松促进结实作用明显。□

3. 2 疏伐强度分别为 45.35%和 34.30 的两组试验标准地，其胸径生长量分别比对照林分提高 189.7%和 154.8，其冠幅生长量提高 229.5%和 189.5%，其结实株率分

别提高 155%和 100%。□

3.3 疏伐使红松结实品质明显提高, 球果数量比疏伐前提高 85%, 球果重量提高 26%, 出种率增加 171.8%。□

3.4 红松果林经营密度不能过大, 郁闭度应保持 0.4~0.6 之间, 否则影响产量。为了维持地力防止水土流失, 还要种植蓄肥灌木和营造防风林。

参考文献

[1]杨凯.中华人民共和国林业行业标准, 红松果林丰产技术规程[G].北京: 中国标准出版社, LY/T 1629-2005

[2]杨凯等. 红松果用林研究进展与产业化前景, 林业科技开发, 2007 (1) 2-5

[3]杨凯等. 红松果林建设发展中存在的问题与解决的对策, 经济林研究, 2008 26 (2): 97-100。

[4]吴榜华,林宝山,论红松果材林的生态经济问题.吉林林业科技[J],2000, 29 (1): 19-25.

[5]樊邵平,孙海双,张海廷.人工红松母树林疏伐技术.林业科技,1999,24(6): 11~13

УДК 59 (510)

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЕЙ ЛЕСНОЙ ЛЯГУШКИ В ЛЕСНЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КИТАЯ

Чжао Вэньгэ,

Харбинский педагогический университет,
институт технологии и науки о жизни, г. Харбин, КНР

В статье описываются технологии выращивания лесной лягушки, трудности, связанные с выращиванием лесной лягушки, виды продукции, в том числе лекарственные препараты, которые производятся из данного сырья.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНАЯ ЛЯГУШКА, ПОЛУИСКУССТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ, ИСКУССТВЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ, МЕТОДЫ, СПОСОБЫ РАЗВЕДЕНИЯ

MANAGEMENT POPULATIONS OF FOREST FROG IN FOREST AREAS IN NORTHEAST CHINA

Zhao Venge,

Harbin Pedagogical University, Institute of Technology and Life Sciences,
Harbin, China

The article describes the technology of breeding forest frogs, difficulties associated with the cultivation of forest frog products, including medicines that are made from this material.

KEY WORDS: FOREST FROG, CYBORG REPRODUCTION, ARTIFICIAL REPRODUCTION, METHODS OF BREEDING

Лесная лягушка (*Rana dybowskii*) является с медицинской точки зрения очень ценным животным, распространенным в северо-восточных лесных районах Китая, где производятся лекарства традиционной китайской медицины. Особенно ценными считаются лекарства, изготовленные на основе яйцевода, которые тонизируют и очищают почки, питают легкие. Исследования в современной фармакологии демонстрируют, что лекарства на основе жира сухого яйцевода обладают ярко выраженным антистрессовым эффектом, способствуют росту и развитию, повышают иммунитет, обладают противокашлевым и отхаркивающим эффектом, используются для борьбы с усталостью, замедляют старение. Препараты используются в послеродовом восстановлении, при потере крови, при истощении энергии, при ослаблении иммунитета, при ухудшении памяти, при неврастении, при бронхитах, для лечения некоторых заболеваний, передаваемых половым путем (ЗППП). Принимаются при лучевой терапии онкобольных, для устранения побочных эффектов химиотерапии и омолаживании, в косметологии, для повышения физической выносливости, а так же для улучшения общего состояния организма.

В течение последних лет, по мере возрастания популярности лечебных средств из лесной лягушки, все больше людей стали заниматься промыслом лягушки. Уже существуют крупные хозяйства, занимающиеся их разведением, переработкой и реализацией. Политика руководства направлена на улучшение здоровья населения путем использования научных знаний. Кратко рассмотрим текущую ситуацию и проблемы разведения лесной лягушки в лесах северо-востока Китая.

1. Способы разведения лесной лягушки

1) *Полуискусственное разведение.* В настоящее время самым лучшим способом разведения признано разведение в лесах, так как именно здесь могут быть созданы самые лучшие условия. Между двух холмов закладывают ров таким образом, чтобы по рву протекал ручей или подводят воду из горной речки. Размножение происходит у основания склона, в наиболее ровной части. Искусственный контроль сочетается с реальными условиями размножения. Здесь происходит нерест и инкубация (высиживание) икры, рост, развитие и видоизменения головастика при ручном кормлении. Фаза превращения в лягушек происходит уже в горно-лесном районе. В настоящее время более 80% фермеров приняли эту модель размножения и добились успеха. Преимуществом данного вида разведения лягушек во-первых, состоит в том, что используется весь ресурсный потенциал лесных районов северо-запада Китая. При этом экологической системе леса не наносится никакого вреда и не нарушаются естественные условия проживания лесной лягушки. Благодаря искусственной инкубации икры и выведению головастика, значительно повысился процент выживаемости молодых особей, тем самым увеличилась плотность проживания диких лягушек. Во-вторых, при минимуме инвестиций получается быстрая отдача (не считая расходов на корм для головастика, больше расходов нет). В третьих, лягушки развиваются в естественных условиях и их популяция постоянно восполняется, сохраняя баланс в экосистеме, уничтожая вредителей в лесу, при

этом сами являются частью пищевой цепочки, служа пищей для других животных.

2) *Искусственное разведение лесных лягушек.* Искусственно моделируются естественные условия жизни лесной лягушки. На равнинной местности или в условиях среднегорья выращиваются стерильные насекомые. Нерест лягушек, инкубация, кормление головастиков, метаморфозы, уход за лягушатами, а также разведение и зимовка взрослых особей происходит полностью в искусственных условиях. Такой метод размножения подвергается воздействию различных факторов и ограничений, например, при высокой плотности проживания существуют угрозы возникновения эпидемий. Одной из проблем является соотношение себестоимости разведения с процентом выживания после зимовки. Себестоимость высока, а процент выживания еще достаточно низок. В этом направлении до сих пор ведутся научные исследования. В последние годы на Северо-Востоке КНР и в пров.Шаньдун встречаются мелкие предприятия, которые занимаются искусственным разведением лягушек.

2 Масштабы разведения лесных лягушек

В настоящее время промышленное разведение лягушек быстро развивается, что является отрядным фактом. По неполным статистическим данным, более 100000 предприятий и индивидуальных предпринимателей занимаются выращиванием лесных лягушек. В огромных лесных районах Северо-Восточного Китая более 30 тысяч домашних и крестьянских хозяйств занимаются выращиванием лягушек. На северо-востоке КНР реализуется способ производства «Искусственное размножение, природное выращивание и управление блокированной канавой» (табл. 1). Благодаря этому уже более 20 000 хозяйств стали прибыльными. Разведение лесной лягушки проводится не только для сохранения биосистемы, но и для сохранения популяции лесной лягушки на северо-востоке Китая, для защиты окружающей среды и является отличным примером работы в этом направлении. Годовой объем производства отрасли уже достиг 2 млрд.юаней. Данная отрасль является основной движущей силой зарождающейся новой сельской промышленности, принося социальные и экономические выгоды.

Таблица 1

Статистика выращивания лесной лягушки
в трех провинциях северо-востока Китая

Промышленные показатели	Провинции		
	Ляолин	Цзилинь	Хэйлунцзян
Площадь, км ²	145900	187400	454800
Площадь лесов, га	8325000	8281000	20530000
Площадь разведения лесной лягушки, га	1241399	1318416	5134957
Отношение площади разведения лягушек к площади лесов, в %	14,91%	15,92%	25,01%
Количество предприятий, ед.	14000	15000	6000

3 Существующие проблемы

1) Недостаточное распространение технологии разведения лесных лягушек

В настоящее время полуискусственная технология разведения лягушек уже достаточно хорошо отработана, однако динамика распространения данной технологии еще недостаточна. Действительно, количество специалистов, прошедших программу обучения данной технологии составляет не более 1/3 от общего количества работников, уровень выводимости головастиков низок, метаморфозы головастиков низки, процент возвращения взрослых лягушек низок (менее 3%), существуют проблемы снижения качества продукции. Большое влияние оказывают различные факторы окружающей среды из-за чего объемы производства нестабильны, в некоторые годы разница достигала нескольких раз.

2) Контроль и профилактика заболеваний головастиков

При полуискусственном разведении лягушек главной проблемой является периодичность кормления головастиков для увеличения их популяции. В настоящее время наблюдается дефицит необходимых лекарственных препаратов и организаций, проводящих профилактику и лечение головастиков. Многие фермеры не уделяют достаточного внимания головастикам при кормлении и разведении лягушек, из-за высокой плотности головастиков увеличивается температура воды, это приводит к замедлению роста головастиков, высокой заболеваемости и смертности.

3) Продолжительность сроков окупаемости

Для достижения товарных кондиций лягушке необходимо более трех лет, т.е. компании, могут получить прибыль только через три года. Однако большинство из них берут лицензию на осуществление деятельности сроком на 4-5 лет, как только они получают доход, контракт заканчивается. Фермеры не знают, получают они новую лицензию или нет, поэтому не делают никаких инвестиций в свое производство.

4) Несовершенство в законодательстве

В нашем государстве отсутствуют отраслевые стандарты на разведение лесных лягушек. В каждом районе существуют свои правила и положения. Возникают вопросы права собственности на различные земельные участки, задействованные для выращивания лягушек. Провинциальные, городские, районные управления лесного хозяйства имеют свои собственные правила, стандарты и расценки, плата по договору также неодинакова, существует путаница в управленческих структурах, которые постоянно участвуют в правовых спорах, и т.д.

5) Широкая популяризация искусственного разведения лягушек

Способы искусственного разведения лесной лягушки все еще находятся в стадии изучения, поэтому они могут быть связаны с ложными технологиями и нести ложную информацию, по выведению фиктивных видов лягушек. Есть небольшое количество хозяйств, заявивших об успешном искусственном разведении лесных лягушек, которые развивают технологию их выращивания и пере-

работки. Из-за доверчивости людей и желания заработать встречаются случаи мошенничества, приводящие к постоянным судебным разбирательствам.

4. Меры по управлению процессом

1) Мероприятия по защите ресурсов

Разведение лесной лягушки не может быть отделено от лесных ресурсов. Необходимо заниматься просветительской деятельностью по лесоводству и лесовосстановлению, рациональному лесопользованию. Это позволит сохранить во всем ареале лесных лягушек, обеспечить благоприятные условия для их существования и размножения, улучшить экологическую обстановку в лесах.

2) Правильное планирование использования ресурсов

Все заинтересованные ведомства должны объединить свои усилия по освоению и сохранению ресурсов в пределах ареала обитания лягушек в соответствии с юридическими и функциональными особенностями и правилами распределения водных ресурсов, организовать подготовку соответствующих научно-технических кадров, составить научно-обоснованные планы развития и разработать реальные распоряжения и инструкции.

3) Повышение уровня научных исследований в данной отрасли

Исследования по разведению и выращиванию лесных лягушек необходимо проводить на научно-технической платформе, стандартизировать направления развития. В данной отрасли необходимо повышать уровень механизации технологических процессов, при этом основываться на экономически эффективных передовых технологиях разведения и выращивания лягушек, использовать различные способы переработки сырья с целью получения новых лекарственных препаратов и другой продукции. Научно-исследовательские институты должны разработать и внедрить отраслевые стандарты. Поддерживать и поощрять использование прогрессивных технологий в разведении и выращивании лесных лягушек.

4) Работа на основе нормативных документов в сфере разведения лесных лягушек на Северо-Востоке Китая

Управления лесного хозяйства и другие профильные ведомства должны руководствоваться следующими законами «Методы защиты диких животных в Китайской Народной Республике» и «Правила охраны наземных диких животных в Китайской Народной Республике» и другими нормативными актами. Вся деятельность должна строиться на том, чтобы защищать ресурсы дикой природы. Необходимо претворять в жизнь «Закон Китайской Народной Республики об охране лесов», «Закон Китайской Народной Республики об охране почвенных и водных ресурсов», заниматься охраной лесов, воды и почвы, защитой биоресурсов. Методы и способы разведения лягушек фермерами непостоянны, они все время совершенствуются, видоизменяются. Интенсивный вылов рыбы наносит непоправимый вред разведению лесных лягушек, необходимо законодательно принимать соответствующие меры.

5) Претворение в производство соответствующей политики

Подразделения Министерства лесного хозяйства проводят льготную политику в отношении тех хозяйств, которые осуществляют свою деятельность по

установленным нормам. Все соответствующие ведомства должны усилить налоговое администрирование хозяйств, разводящих лягушек. Для сохранения отрасли разведения лягушек необходимо постоянно снижать себестоимость продукции. Структуры лесного хозяйства должны работать в соответствии с циклом размножения лесных лягушек, срок контракта должен быть увеличен, для успешной работы он должен быть заключен не менее чем на 10 лет.

б) Совершенствование методов и технологий выращивания лесных лягушек и выпуск высококачественной продукции

Срочно требуется внедрение технологии по глубокой переработке продукции из лягушек для производства и выпуска лекарственного сырья, продуктов питания и т.д. Одновременно с этим необходимо повышать конкурентоспособность продуктов переработки лягушек на международных рынках. Создание брендов продуктов высокотехнологической переработки лягушек несет большую экономическую выгоду и имеет большой социальный эффект.

东北林区林蛙养殖的现状及管理对策

赵文阁

哈尔滨师范大学生命科学与技术学院，哈尔滨

摘要：本文概括介绍了中国东北林区林蛙养殖的方式、规模。剖析了人工养殖林蛙存在的一些问题，阐述了人工养殖林蛙的发展对策。

关键词：东北林蛙；半人工养殖；全人工养殖

林蛙 (*Rana dybowskii*) 是一种分布于中国东北林区的名贵药用动物。林蛙输卵管的干制品即为珍贵中药材--哈蟆油，具有补肾益精、养阴润肺之功效。现代药理学研究表明，哈蟆油具有明显的抗应激、促进生长发育、提高机体免疫力、镇咳祛痰、抗疲劳、抗衰老等药效，用于治疗病后及产后虚弱、气血亏损、精力耗损、免疫功能低下、记忆力不佳、神经衰弱、气管炎等病症和一些消耗性疾病。此外，对改善肿瘤病人放疗、化疗的不良反应和抗衰老、美容养颜、提高体能等方面也有令人十分满意的效果。

近年来，随着对林蛙产品的走俏，越来越多的人开始关注林蛙产业，已经形成了规模化养殖、产品加工销售、政策引导、科学管理的健康发展轨道。现就东北林区林蛙的养殖利用现状及存在的问题做简要总结。

一、林蛙的养殖方式

1.半人工养殖模式：是目前林蛙养殖的最佳模式，在森林植被条件好，两山夹一沟，沟底有小河、溪流、谷底开阔平坦的山区进行养殖。将人工管理与野生放养相结合，林蛙的产卵孵化、蝌蚪的生长发育和变态等完全在人工饲养条件下进行，幼蛙和成蛙阶段则放归山林，在山林中自然生长发育。目前已有 80% 的养殖户采用这种模式进行养殖并且已取得了显著的成效。该种养殖方式的优点一是充分利用了东北地区广袤的森林资源，不破坏森林资源与生态环境、不改变东北林蛙生活习性。通过人工孵化蛙卵和蝌蚪养殖，大幅度提高了蝌蚪的成活率以及幼蛙和成蛙的放养密度，扩

大野外种群的密度。二是投入少见效快。除了蝌蚪期的饲料成本外，再无饲料成本。三是在森林生态系统中，随着林蛙种群数量的恢复和增长，不但大量消灭了森林害虫，同时林蛙作为食物链中的一环，也为其他食肉动物提供了食物。

2.全人工养殖模式：人工模拟林蛙野外生活的环境条件，在半山区或平原地区采用人工育虫来进行养殖。使林蛙产卵、孵化、蝌蚪饲养、变态、幼蛙、成蛙的饲养及越冬等完全在人工条件下进行。此种养殖方式受到多种因素的影响和制约，尤其是高密度下的疾病防治、养殖成本过大和越冬成活率低等问题一直没能得到很好的解决，一直还处于探索和尝试阶段。近年在东北及山东等地偶有小规模、阶段性成功的实例。

二、养殖规模

目前林蛙养殖业发展迅速，形势喜人。据不完全统计，林蛙驯养繁殖和与之相关产业的从业人员已达 10 万多人。特别是在东北的广大林区，大约有 3 万多户林业职工及山区农民利用丰富的天然林资源，所实施的东北林蛙的“人工繁殖，天然放养，封沟管理”的生产模式，已经使 2 万多户林蛙养殖户取得了丰厚回报。（见表 1）林蛙养殖不仅保护和充分利用了自然生态环境，同时也扩大了东北林蛙的种群数量，是真正实现在保护中开发，在开发中保护的极好范例。据估算，林蛙产业的年产值已接近 20 亿元大关，已成为最具生机和活力的新兴农村产业之一。其社会效益和经济效益越来越显著。

表 1 东北三省林蛙养殖情况统计

省份	辽宁省	吉林省	黑龙江省
土地面积（平方公里）	145900	187400	454800
有林地面积（公顷）	8325000	8281000	20530000
适宜林蛙放养的面积（公顷）	1241399	1318416	5134957
适宜放养面积占有林地面积比例	14.91%	15.92%	25.01%
养殖户数（户）	14000	15000	6000

三、存在的问题

1.养殖技术普及不够

林蛙半人工养殖技术虽然已较为成熟，但推广力度还不够，真正经过权威机构培训、熟练掌握养殖技术的从业人员不足 1/3，普遍存在孵化率低、蝌蚪变态率低、成蛙回捕率低(3%以下)、商品蛙质量下降等问题。由于受自然环境因素影响很大，产量很不稳定，不同年份的产量甚至相差可达数倍。

2.蝌蚪疾病防治问题

半人工养殖的关键是要抓好蝌蚪期的饲养管理以大幅度提高其种群密度和数量。目前，还缺少正规厂家生产的专门防治林蛙蝌蚪疾病的有效药品。许多养殖户不注重蝌蚪时期的饲养管理、蝌蚪密度过大、饲养池水温过高导致蝌蚪长势不良、发病率高、死亡率高。

3.承包年限过短

林蛙从幼蛙长成商品蛙一般需要 3 年以上，也就是说养殖户要在养殖 3 年后才有收益，而许多地方林蛙养殖场的承包年限仅为 4-5 年，养殖户刚刚养殖到了收益期合同便也要到期，养殖户不知能否续签合同而不敢进行下一步的资金投入，结果造成临近承包期结束时只抓不养的现象发生。

4.法律法规不完善

国家没有制定有关林蛙养殖的行业标准和管理办法,不同地区的林蛙管理政策不同。由于部分地区林地及河流的权属不一致,从省、市林业主管部门到基层林场都有各自的管理办法和收费标准,造成承包费标准不统一、管理混乱、法律纠纷多。

5.全人工养殖炒作严重,投资盲目

林蛙全人工养殖目前还处于尝试和摸索阶段,而相关的假技术、假信息、假蛙种却炒作火热。有少数养殖场宣称已人工驯化成功,炒作蛙种和技术、提供种蛙并回收商品蛙。由于人们的轻信和盲从,时有欺诈和法律纠纷现象发生。

四、管理对策

1.加强资源保护

发展林蛙养殖,离不开森林资源,要引导教育人们积极育林和造林,合理控制采伐,严厉打击乱砍滥伐,保证养殖区域始终具有茂密的、适于林蛙生存的、良好的森林生态环境,实现林蛙养殖的可持续发展。

2.做好资源利用规划

政府相关部门要结合行政区域内养蛙地域的资源开发利用状况,根据沟系特点、管辖权属、水资源分布及开发状况,组织有关专家和科技人员做出更科学、更合理的开发规划并以法规形式加以实施。

3.提高科学养殖水平

要使林蛙养殖向科学化、规范化方向发展,必须提高养殖的技术和管理水平,做好对养殖业的经营指导、技术推广等工作。相应的科研单位和养殖协会应该尽早出台相关的行业标准,促进林蛙养殖业健康向上发展。

4.规范东北林蛙养殖行为

林业行政主管部门应当加大《中华人民共和国野生动物保护法》和《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等法律、法规的执法和宣传力度,以便更好保护野生动物资源。同时引导教育养蛙户严格遵守《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律,履行森林管护、水土保持等资源保护义务。对养殖手续不齐全的养殖户要逐步进行规范。对滥捕、灭绝性捕捉和偷盗林蛙的行为要依法严厉打击。

5.认真落实相关政策

林业部门要在饲养池和看护房等基础设施建设方面提供相应的优惠政策使绝大多数养殖场达到规范化标准。各有关部门应当加强林蛙养殖的税费管理,从保持林蛙养殖产业健康、可持续发展的角度出发从低征收费用。林权所有部门应根据东北林蛙养殖周期长、见效慢的特点适当延长承包年限,一般承包年限应不低于 10 年。对于沟系承包过程中的一些矛盾和问题,政府应牵头与林业部门积极协调,本着互惠互利的原则加以解决。

6.林蛙的加工技术和规模急待加强。

急需对林蛙产品进行深加工,对以林蛙为原料的药品、保健品、食品等系列产品进行深入的开发。同时增强林蛙产品在国际市场上的竞争力。以高科技、大规模的林蛙加工产业和具有影响力的林蛙品牌创造更大的经济效益和社会效益。

参考文献

1. 赵文阁,曹良,田秀华.2009.东北林蛙养殖实用技术[M].哈尔滨:东北林业大学出版社

2. 田秀华, 赵文阁, 柏永明, 段玉宝. 东北林蛙人工养殖存在问题及发展对策[J]. 野生动物, 2009, 30(4):214-216
3. 赵文阁. 黑龙江省两栖爬行动物志[M]. 北京: 科学出版社, 2008
4. 姜大成. 中国林蛙与蛤蟆油[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2006
5. 谢锋, 叶昌媛, 费梁等. 中国东北地区林蛙属物种的分类学研究. 动物分类学报[J], 1999, 24 (2) : 224-231
6. 江建平, 周开亚. 从 12SrRNA 基因序列研究中国蛙科 24 种的进化关系[J]. 动物学报, 2001, 47 (1) : 38-44
7. Boring, A.M. 1945. Chinese amphibians. *Inst. Geobiologie Peking*, 13:96-100
8. Borkin, L.J. and A.N. Pakhomov 1976. Comparison of water-soluble muscle proteins of the far eastern brown frogs and the European common frog. *Zool Inst, Academy Sci, Ann, Report*, 148-151
9. Pope, C.P. and A.M. Boring. A survey of Chinese Amphibia. *Peking Nat. Hist. Bull.*, 1940, 15(1):13-86

УДК 674 (510)

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПИТОМНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОСАДКИ В ХЭЙХЭЙСКОМ РАЙОНЕ

Сюй Фучэн,

Китайско-Российский Центр изучения лесных ресурсов, г. Хэйхэ, КНР

Чжу Лиго,

Академия сельскохозяйственных наук, г. Хэйхэ, КНР

Обоснован подбор основных древесных видов и технологии их выращивания в питомнике в соответствии с особенностями лесовосстановления Хэйхэйского региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ХЭЙХЭ, ДРЕВЕСНЫЕ ВИДЫ, ПИТОМНИК, ЛЕСО-ВОССТАНОВЛЕНИЕ

GROWING OF WOOD SAMPLINGS IN THE SEED PLOT AND THEIR PLANTING IN HEIHE REGION

Xu Fucheng * Zhu Liguó **,

* Chinese - Russian Center of the study of forest resources, Heihe city, China

** The Academy of Agricultural Sciences, in the city of Heihe, China

The Academy of Agricultural Sciences, in the city of Heihe justifies the selection of main tree species and their growing in the seed plot in accordance with peculiarities of forests restoration Heihe region.

KEY WORDS: HEIHE, WOOD SPECIES, SEED PLANT, FORESTS RESTORATION

В последние годы в Китае остро стоит вопрос о защите естественных лесов и возвращении сельскохозяйственных земель лесному фонду. К примеру, в г.Хэйхэ полностью прекращены коммерческие лесозаготовки. В связи с этим реализуется проект облесения и увеличения лесопокрытой площади. Для данного проекта необходимо обеспечение лесопосадочным материалом, поэтому создаются научные питомники, которые являются важной основой выращивания леса. В данной статье обобщаются многолетний опыт создания искусственных насаждений и лесных питомников. В данном регионе главными древесными видами для создания лесных культур являются корейский кедр (сосна корейская), сосна обыкновенная, ель корейская, лиственница Гмелина и др.

1 Краткий очерк природы

Город Хэйхэ расположен на границе Северного Китая, в северной части горной системы Большого и Малого Хингана. Площадь лесного хозяйства города – 3250000 га, лесистость составляет 47,3%, что делает этот район одним из трёх основных лесных районов провинции Хэйлунцзян. Леса являются естественным барьером от холодной Сибири в Северо-Восточном регионе. Рельеф местности меняется от высоких гор на северо-западе, к более низким на юго-востоке, приобретая холмистый тип в качестве основной геоморфологической особенности. Территория расположена в умеренно холодном континентально-муссонном климате. Весной ветрено и высокая инсоляция, лето короткое, дождливое и жаркое, осенью возможно резкое похолодание, зима продолжительная, снежный покров незначителен. В городе среднее годовое количество осадков 491-540 мм, эффективно накопленная температура 1950-2300°C, количество солнечных часов в году – 2562-2677, безморозный период составляет 90-120 дней, средняя годовая температура составляет 1,3-0,4°C, максимальная температура +38,2°C, самая низкая температура –40°C.

2 Технологии питомников

2.1 Процесс проращивания семян

Сосна корейская кедровая (Корейский кедр) – хвойное дерево, произрастающее на северо-востоке Китая, дающее плоды в форме шишек с орехами. Семена кедрового дерева погружают в состояние глубокого сна: привычный способ обработки семян занимает достаточно долгое время, их закапывают в землю, где они хранятся несколько сезонов: зима→лето→зима, на третью весну их можно вынуть для посева. С 2005 г. в парковой зоне Центра совместного китайско-российского изучения лесных ресурсов семена корейского кедрового дерева проращивали при переменной температуре, уменьшая время обработки, через 4-6 дней после проращивания и примерно через 10 дней все они были одинаковыми, всхожесть составила более 85%.

Процесс обработки семян: выбирались зрелые семена из нового урожая, замачивались в воде приблизительно на 5 дней, ежедневно меняя воду 1 раз, пустые семена удалялись. С помощью перманганата калия проводилась дезинфекция семян, в соотношении 0,5 кг перманганата калия на 500 кг семян, после дезинфекции снова промывали чистой водой, после чего 1% щелочи или 3-5%

раствором древесной золы обезжиривали кожицу семян, потом снова промывали чистой водой и просушивали семена. Во время дезинфекции семян 0,5% раствором перманганата калия одновременно дезинфицировали речной песок, затем промывали его чистой водой. Соотношение стерильных семян с речным песком равняется 1:2, влажность семян и песка около 60%. Смесь семян и песка кладётся в камеру хранения, где происходит дезинфекция с формальдегидом и с опьяняющим паром. Температура в камере для обработки семян – 18-20°C, через каждые 1-2 дня песок с семенами перемешивают, каждый раз опрыскивая водой, чтобы сохранить нужную температуру и влажности песка и семян. В этом процессе важно растить эмбрион примерно в течение 2 месяцев. Когда эндоспермы пожелтеют, их подвергают холодной и влажной обработке, температура семян и песка поддерживается в пределах 0-5°C в течение 3 месяцев. За неделю до посева семена отделяют через сито от песка, если они не потрескались, то их сушат на солнце, когда кожура семян становится «румяной» и процент трещин составляет 30%, можно приступать к посадке. В процессе обработки семян корейского кедра строго следят за температурой при прорастании семян, при использовании зрелых семян контролируют влажность и вентиляцию песка и семян. В то же время каждый день проводят наблюдение и регистрацию влажности песка и семян по отдельности, проверяют соотношение влажности песка и семян с влажностью помещения, при необходимости своевременно вентилируя и охлаждая его. В соответствии с описанной выше процедурой можно обработать семена в течение короткого времени, а после обработки быстро появляются всходы, у которых уровень роста одинаковый, имеют место и другие преимущества.

Сосна обыкновенная, ель корейская, лиственница Гмелина. Примерно за 4-5 месяцев до весеннего посева извлекаются семена, замачиваются и дезинфицируются, сухие семена удаляются. Далее семена смешивают со свежим снегом в объемном соотношении 1:5, кладут в морозильную камеру для холодного хранения. Примерно за 1 неделю до весеннего посева их извлекают, замачивают на 24 часа в снегу и оставляют сушиться в атмосферных условиях. Когда процент трещин составляет 30%, можно приступать к посадке. Процесс обработки семян в снегу может обеспечить быстрое появление всходов и вырабатывает у них умение сопротивляться различным негативным факторам.

2.2 Подготовка рассадника (посевого короба)

Почва для выращивания сеянцев должна быть рыхлой, с хорошим дренажом, с глубоким плодородным слоем с небольшими суглинками, предпочтительно нейтральной или слегка кислой. Обычно используют высокие посевные короба (рассадники) с северо-южным направлением, высотой 15-20 см, шириной 100-110 см, длиной 20 м. Перед тем как делать посевной короб (рассадник), нужно равномерно разбросать перегной или компост и удобрения, посыпать пентахлорнитробензолом и цинебом (3:1), тщательно вскопать и пробороновать почву. После того как короб готов, необходимо разрыхлить землю и выровнять поверхность. Перед посадкой семян почву полить водой, чтобы она проникла вглубь, впоследствии поддерживать влажное состояние.

2.3 Способы посева

Как правило, посев подготовленных древесных семян выполняют ранней весной, в Хэйхэйском регионе обычно начинается в мае. При этом применяют метод рядового посева, когда сеют 1/3 часть потрескавшихся семян. Норма посева семян корейского кедра 200-250 кг/667 м², сосны обыкновенной – 5-6 кг/667 м², ели корейской – 7-9 кг/667 м², лиственницы Гмелина – 8-10 кг/667 м². Ширина посевного ряда 5-6 см, расстояние между рядами 4-5 см. Перед посадкой поверхность посевного короба нужно оросить водой, пока почва не станет влажной и подходящей для посева. Поверх подготовленного слоя посеять семена, насыпать земли, разровнять. Толщина насыпанной земли зависит от размера семян, от качества почвы питомника, сезона посева: обычно слой почвы в 2-4 раза больше диаметра семян. После засыпки землёй покрывают ещё одним слоем конского навоза или хвоей.

2.4 Пересадка сеянцев в питомник

Обычно после 2 лет сеянцы кедра корейского и ели пересаживают в новые посадочные короба в питомнике, сеянцы сосны обыкновенной и лиственницы Гмелина пересаживают через год. Пересадка происходит весной, посадочные короба готовят ещё осенью, чтобы к середине или концу апреля всё было готово. Ширина между рядами 10 см, расстояние в рядах 4-6 см, густота (плотность) 180-200 шт./м². Посадочный короб должен быть немного глубоким, чтобы не повреждался стержневой корень, саженец сажают вертикально и хорошо уплотняют в почве, после чего через день посадочный короб необходимо один раз пролить водой. После прорастания саженцев в пересаженном коробе проводят прополку от сорняков.

2.5 Уход в период всхода саженцев

После посева в питомнике поверхность рассадника покрывают слоем конского навоза, хвоей или охраняющей от холода сеткой (тканью), через три дня после посева опрыскивают гербицидами при закрытой обработке рассадника. Когда появляются всходы, постепенно начинают снимать покрытие (за 2-3 раза). Как правило, для орошения используют обычный водопровод. В момент появления саженцев нужно применять принцип «меньше количества, чаще орошение», в момент их стремительного роста – «больше количества, реже орошение». В солнечные дни почва быстро сохнет, поэтому её нужно больше орошать, в пасмурные дни снижать или не применять полив, во время роста саженцев контролировать процесс орошения. После дождя нужно своевременно расчистить дренажи и каналы, чтобы вода не застаивалась, а равномерно уходила, что позволяет сформировать хорошую дренажную систему. В рассаднике нужно вовремя пропалывать и рыхлить почву, сохраняя её рыхлой и без сорняков, обычно в год в вегетационный период это делают 7-10 раз. Когда саженцы сравняются их нужно проредить, отделить слабые, повреждённые болезнями и вредителями (или удалить лишние растения из загущенных посевов). Спустя один месяц, когда саженцы сравняются, делают ещё одно прореживание. По мере роста саженцы прореживают 2-3 раза, после каждого раза их нужно оро-

шать. В Хэйхэйском регионе осенью рассаду оберегают от холодов, покрывая её почвой или нетканевым покрытием.

2.6 Борьба с болезнями и вредителями

Саженцы растут сравнительно медленно и имеют плохую сопротивляемость к таким заболеваниям, как корневая гниль, для предотвращения появления инфекции необходимо каждые 7-10 дней опрыскивать их беномилом или цинебом поочерёдно, а затем наблюдать не появились ли вредители, использовать фенаиносульф, tuzet, диметоат, фоксим и другие средства в целях профилактики.

3 Техника облесения

3.1 Рассада на продажу

После того как саженцы выросли, проводят оценку их состояния, они могут быть отправлены в другие провинции для лесовосстановления только при достижении основных стандартных параметров. При отправке посадочный материал тщательно упаковывают и своевременно доставляют потребителю, чтобы не высохла корневая система, при этом указывается вид, возраст саженца, сорт и количество в партии. При перевозке на большие расстояния обращают внимание на сохранение влаги и температуру охлаждения, уберегая саженцы от тепла и сухого воздуха.

3.2 Подготовительные работы к посадке

Для создания искусственных насаждений и содействия естественного восстановления древостоев подбираются соответствующие виды деревьев с необходимыми биологическими особенностями и экологическими характеристиками. Перед посадкой подготавливается площадка, если это горный или среднегорный район, то его начинают готовить осенью предыдущего года; если это район где холодно и много влаги в почве, то он уже готов для облесения; если это равнинный район, то подготовка почвы начинается осенью, а весной следующего года происходит посадка. Всё зависит от места и древесной породы: например, проведение комплексной подготовки площадки, подготовительные работы с небольшим углублением площадки, огораживание площадки, возвышение площадки и удвоение слоя почвы площадки.

3.3 Способы посадок

Главный сезон посадки в Хэйхэйском районе – весна, как только оттаивает почва и глубина для посадки становится идеальной, необходимо срочно начинать посадки (ранние весенние посадки). Продолжительность лесопосадочных работ – максимум 20 дней. Порядок посадки таков: обычно начинают с солнечных склонов, потом переходят на тенистые; сначала на песчаной почве, потом на глинистой; сначала сажают ранние всходы, а потом поздние; сначала высаживают на непокрытых лесом площадях, потом – под древесным пологом. В период посадок некоторые ростки (дички) проглядывали через узкие расщелины, поэтому с помощью лопаты или кирки обеспечивали просветы и вынимали эти саженцы. Саженцы в контейнерах можно высаживать в любое время, даже летом, однако следует учитывать сезонные ограничения для обеспечения их выживаемости.

3.4 Уход за посадками

После посадки лесных культур за ними нужен уход. Главное – это окучивание, прополка, рыхление, создание достаточной освещенности. Посадка в сельхозугодьях и в лесных древостоях лиственницы Гмелина, сосны обыкновенной проходит за три этапа, в течение трёх лет, каждый год один раз по одному дереву (1, 1); на голые холмы и пустоши тоже в течение трёх лет, каждый год один раз по два дерева (2, 2). Посадка корейского кедра и ели проходит в течение пяти лет, каждый год один раз по два, а потом по одному дереву (2, 2, 1, 1). Выживаемость саженцев в год может достигать более 85%, при благоприятных условиях – более 95%, в течение трёх лет – более 80%.

4. Некоторые проблемы

4.1 Выбор лучшего сорта

Лучший сорт имеет большое значение в выращивании саженцев и облесении, цикл лесохозяйственного производства длинный, создание искусственных насаждений проходит в сложных условиях, качество семян имеет огромное влияние на успех или провал процесса. Поэтому выбирают только семена известного происхождения, высшего качества, пригодные для выращивания. Тем самым содействуют разведению наилучших сортов, избегая производственных потерь.

4.2 Период облесения

В Хэйхэйском регионе весна короткая и ветреная, из-за короткого периода для эффективного лесовосстановления необходимо проводить ранний посев, что поможет увеличить появление всходов и повысить выживаемость облесения.

4.3 Рассада на продажу

Саженцы для облесения должны быть строго регламентированы согласно стандартам, при этом указываются вид, возраст, сорт, количество, они должны иметь качественную упаковку и своевременную доставку. При транспортировке корни должны быть влажными, не подвергаться теплу и сухости воздуха, чтобы избежать производственных потерь.

4.4 Технология посадки

Посадка проходит строго в соответствии с требованиями. Посадочные места не должны быть слишком большими, соответствовать корневой системе саженцев. Почва в лунках должна быть уплотнена для обеспечения выживания саженцев. Районы, где позволяют условия, можно использовать контейнеры с саженцами с учётом обеспечения их выживаемости в любое время – весной, осенью, летом.

黑河地区主要造林树种育苗及造林技术

徐福成,
黑河市中俄林业科技合作园区, 黑龙江 黑河;
朱力国,
黑河市林业科学院, 黑龙江 黑河

根据黑河地区造林特点, 总结了本地区主要造林树种育苗及造林技术, 以供生产需要。

关键词: 黑河; 造林树种; 育苗; 造林技术

近年来随着我国天然林保护和退耕还林工程的实施, 黑河市已全面停止商业性采伐, 取而代之的是森林抚育和林冠下造林工程的全面实施, 科学育苗及造林是森林培育的重要基础。本文总结多年育苗和造林经验, 仅对本地区主要造林树种, 如红松、樟子松、红皮云杉、兴安落叶松等树种的育苗和造林提供参考。

1 自然概况

黑河市地处中国北部边陲, 位于大兴安岭东部, 小兴安岭北部。全市林业经营面积 325 万公顷, 森林覆盖率为 47.3%, 是黑龙江省三大林区之一, 也是东北地区抵御西伯利亚寒流的天然屏障。本地区地势西北高、东南低, 以中、低山丘陵类型为主要地貌特征。本地区属寒温带大陆性季风气候, 春季高温多风, 夏季雨热同现, 秋季降温急骤, 冬季寒冷干燥, 冬长夏短、四季分明。全市年均降雨量 491~540 毫米, 有效积温 1950~2300℃, 日照时数 2562~2677 小时, 无霜期 90~120 天, 年均气温零下-1.3~0.4℃, 日最高气温 38.2℃, 最低气温零下 40℃。

2 育苗技术

2.1 种子催芽处理

(1) 红松

红松是我国东北地区优良的果材兼用树种, 红松种子处于深休眠状态, 常规方法处理种子时间较长, 要经过冬季→夏季→冬季的埋藏, 在第三年春季取出才能播种。自 2005 年以来, 中俄林业科技园区对红松种子进行变温催芽处理, 缩短了处理时间, 播种后 4-6 天就出土, 10 天左右全部出齐, 出苗率均达 85% 以上。

种子处理过程: 对新采的成熟种子进行精选, 用净水浸种 5 天左右, 每日换水 1 次, 剔除空粒种子; 采用高锰酸钾对种子进行消毒, 方法是每 500 公斤种子用 0.5 公斤高锰酸钾, 消毒后用清水洗一遍, 用 1% 面碱或 3%-5% 的草木灰进行种皮脱脂, 再用清水洗一遍, 捞出种子并充分控干; 在消毒处理种子的同时, 用 0.5% 的高锰酸钾对河砂进行消毒, 然后用清水冲洗河砂; 将消毒过的种子与消过毒的河砂按照种子: 河砂体积比=1: 2 混合, 使种、砂混合物的湿度保持在饱和含水量的 60% 左右; 将种、砂混合物堆放于种子用甲醛熏蒸消毒过的处理室内。种子处理室的温度保持在 18~20℃ 之间, 每 1~2 日翻动种砂 1 次, 边翻种砂边喷洒清水, 以保持种砂温度、湿度适宜。这个过程主要是养胚, 大约持续 2 个月时, 当胚乳变黄后转入冷湿处理, 种砂温度保持在 0℃~5℃ 之间, 持续 3 个月; 播前 1 周将种子从种砂中筛出, 若种子还没有开裂, 在日光下晾晒, 当外种皮变成红润、裂壳率达到 30% 时, 即可播种。在使

用红松种子变温催芽处理过程中,除保证使用成熟的种子外,要严格控制种砂的温度、湿度及通气。同时,每天要做好观测,记载种砂的温度、室内的温度及种砂的湿度;适时通气、降温。按照上述操作程序,才能确保种子处理时间短,处理后的种子具有出苗快、齐、匀等优点。

(2)樟子松、红皮云杉、兴安落叶松

春播前 4~5 个月左右取出种子,对种子进行浸泡、消毒处理;捞出种子控干,将种子与新鲜雪均匀混拌,种雪体积比 1:5,投入冷库内冷冻;春播前 1 周取出种子,化雪水浸种 24 小时,进行室外晾晒;当种子裂壳率达到 30%时,即可播种。种子雪藏催芽处理,能保证出苗齐、出苗快、抵抗各种灾害能力强。

2.2 苗床准备

育苗地宜选在质地疏松、排水良好、土层深厚肥沃的轻壤土上,以中性或微酸性土壤为宜。采用高床育苗,苗床一般南北走向,床面高出步道 15~20cm,床宽 100~110cm,床长 20m。做床前应均匀撒入充分腐熟的农家肥及复合肥,同时撒五氯硝基苯和代森锌(3:1),深翻土壤,细致整地,做床后打碎床面土块,搂平床面,播种前最后细致做好床面,用喷灌浇透水,使床面保持湿润状态。

2.3 播种方法

一般采用春季播种的方法进行播种,春播应适时早播,黑河地区一般在 5 月初播种。采用条播的方法进行,待种子三分之一裂嘴时播种为宜。播种量红松为 200-250 kg/667 m²、樟子松为 5-6 kg/667 m²、红皮云杉为 7-9 kg/667 m²、落叶松为 8-10 kg/667 m²。播幅宽 5 cm-6cm,条幅间距 4 cm-5cm。播种前床面要灌足底水,待土壤干湿度适宜时及时播种。播种时,随播种、随覆土、随镇压。覆土厚度,根据种粒大小、圃地土质、播种季节和覆土材料而定,一般为种子横径的 1 倍-3 倍。覆土后,再覆一层马粪或松针。

2.4 苗木换床

红松、红皮云杉一般原床培育 2 年后进行换床,樟子松、兴安落叶松一般原床培育 1 年后进行换床。换床以春季为主,苗床要在秋季筑好,换床要在 4 月中、下旬完成。换床密度一般行距为 10 cm,株距为 4 cm—6 cm,180~200 株/m²。换床宜略深勿浅,主根要修剪,苗茎垂直床面,苗根埋压紧实,换床后当日必须灌足一次水。床面换床后苗木萌发前化学除草。

2.5 苗期管理

播种后,在圃地床面表层覆盖熟马粪、松针或遮荫网,播后 3 日内,喷施化学除草剂(如惠尔等)作苗床封闭处理。在幼苗出土 30%左右时,开始逐次撤出覆盖物,分 2 次-3 次撤完。灌水一般采用固定式管道喷灌方式,一般在出苗期应掌握“量少次多”、苗木速生期“量多次少”、晴天土干多灌、阴天土湿少灌或不灌的原则,苗木生长后期要控制灌溉。苗圃排水,做到雨后及时培床清道,修整沟渠,外水不浸入,内水能外排,形成良好的排水网络。育苗地要及时除草、松土,保持土壤疏松、无杂草,一个年生长期内除草次数,一般床作 7 次-10 次。松土要与除草结合进行。在苗出齐后应及时间苗,拔除过于密集、生长不良、受损伤和感染病虫害的苗木。间苗时,采取间密补稀的办法,调整苗木密度,使苗木分布均匀,一般间苗 2 次~3 次。幼苗出齐一个月后,进行第一次间苗。以后,根据幼苗生长情况进行第二次、第三次间苗和定苗,每次间苗后要及时灌水。黑河地区秋季需要对苗木进行防寒处理,

采用土埋法或无纺布覆盖，在土壤结冻稍早前开始，土厚 4 cm—6 cm 左右；翌春在要起苗时或苗木开始生长之前，分 2 次撤出覆土。

2.6 病虫害防治

幼苗期，苗木生长较慢，抗性差，一般易得立枯病、猝倒病，为防止病害感染，每 7~10 天喷洒一次多菌灵或代森锌，交替进行，以后要随时注意观察病虫害危害，用敌克松、退菌特、乐果、辛硫磷等进行防治，作到随时发现随时防治。

3 造林技术

3.1 苗木出圃

苗木起出后要立即进行分级，凡达到我省主要树种造林苗木标准的苗木方可出圃，出圃苗木要标明树种、苗龄、等级、数量，包装后及时运输。长途运输时，要注意保湿降温，防止苗木发热或风干。

3.2 造林整地

根据造林地的立地条件，因地制宜地选择生物学特性、生态学特征与该立地条件相适宜的造林树种。造林前要进行整地，山区、半山区整地一般应在造林前一年秋季进行；在有严重冻拔害或保墒十分差的地段可采取现整现造；平原地区采用伏、秋季整地，翌年春季造林。根据造林树种、地点不同，分别进行全面整地、穴状整地、带状整地、高台整地和双层土整地等。

3.3 造林方法

黑河地区主要造林季节一般为春季，在苗木萌动前一至两周，土壤解冻达到栽植深度时，要立即造林，做到适时、早栽。造林持续时间，一般最多不得超过 20 天。造林顺序，一般先阳坡，后阴坡；先沙土，后粘土；先萌动早的树种，后萌动晚的树种；先全光下造林，后林冠下造林。造林多采用裸根苗窄缝栽植，即用锹或镐开成上下垂直并保证苗根舒展的窄缝，将苗木及时送入缝中，深浅适当、不窝根，随之将锹或镐从缝中拿出，土将苗根挤住，稍提苗，然后踏实。夏季造林使用容器袋苗木，可随时种植，不受季节限制，保证苗木的成活率。

3.4 抚育管理

对造林后到幼林郁闭前这一时期应采取的经营措施。主要是扩穴培土、除草、松土、透光等各项作业。在退耕还林地上营造落叶松、樟子松林，抚育年限一般为 3 年，各年分别为 1、1、1 次；在荒山荒地上营造落叶松、樟子松，抚育年限一般为 3 年，各年分别 2、2、1 次。红松、红皮云杉抚育年限为 5 年，各年分别为 2、2、1、1、1 次。造林当年成活率一般可以达到 85%以上，在条件较好时成活率可以达到 95%以上，3 年保存率一般在 80%以上。

4、注意问题

4.1 良种选择

良种在育苗和造林生产中具有重要的意义，林业生产周期长，造林环境复杂，种子的好坏对造林成败和林分质量优劣具有极其重要的影响，因此在育苗时应该使用种源清楚、质量优良、适合当地生长的种子进行育苗，提倡良种化育苗，避免因种子问题给生产造成损失。

4.2 造林时间

黑河地区春季时间较短、且高温多风，能够进行育苗和造林的有效时间较短，因此无论是育苗还是造林均需提早进行，提倡适时早播和顶浆造林，提高出苗率和造林成活率。

4.3 苗木出圃

造林苗木应严格按照标准进行出圃，出圃苗木要标明树种、苗龄、等级、数量，包装后及时运输，在运输和造林过程中应始终保持苗木根系湿润，防止苗木发热或风干，且不可以次充好，给生产造成损失。

4.4 栽植技术

应严格按照窄缝栽植要求进行，缝不易过宽，苗木送入缝中应深浅适当、不窝根，送入后迅速将锹或镐从缝中拿出，一定要踏实，防止透风，保证苗木成活。有条件的地区，可尽量使用容器育苗，既能保证苗木的成活率，又能不受时间限制，春夏秋冬随时造林。

УДК 574 (510)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ МАЛОЧИСЛЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ РАСТЕНИЙ В ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН

Му Лицян,
Институт лесного хозяйства, Северо-Восточный университет леса,
г. Харбин, КНР

В статье анализируются причины исчезновения природных ресурсов, использование имеющихся и создание искусственных насаждений, предлагаются меры защиты редких и исчезающих видов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРОВИНЦИЯ ХЭЙЛУНЦЗЯН, МИНИМАЛЬНАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ДИКИХ РАСТЕНИЙ, ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

RESEARCH OF THE LINDEN FLOWERS`POLYSACCHARIDES

Mu Litsyan,
Forestry Institute, Northeast Forestry University, Harbin, China

The article analyzes the causes of disappearance of the natural resources, the using of existing and the creating the artificial plants, offered the measures of protection of rare and endangered species

Дикие растения – очень важные природные и стратегические ресурсы. Большинство диких растений имеют высокую лекарственную, лесную, декоративную и иную экономическую ценность, они содержат необходимые ресурсы для устойчивого развития человеческого потенциала и являются сокровищами планеты. Однако в последние десятилетия из-за быстрого роста численно-

сти населения и экономического развития увеличился спрос на экологически чистые ресурсы, что влечёт разрушение их среды обитания, хищническую эксплуатацию и загрязнение окружающей среды. В настоящее время многие дикорастущие растения находятся под угрозой исчезновения.

1 Концепции и исчезающие виды диких растений

1.1 Концепции малочисленной популяции диких растений

Небольшие популяции дикорастущих растений по собственным причинам, в результате антропогенного воздействия или природных катастроф находятся под угрозой исчезновения. Длительное влияние внешних факторов, географическое расположение сокращают ресурсный потенциал лесных растений.

1.2 Исчезающие виды дикорастущих растений

Исходя из “Национального проекта спасения и защиты небольших популяций диких растений” к исчезающим видам относятся: во-первых, дикорастущие растения – численность и занимаемая ими территория очень малы, они находятся в критической ситуации или под постоянной угрозой исчезновения; во-вторых, имеются уникальные требования к среде их обитания с узкой экологической амплитудой, в-третьих, их потенциальная генетическая ценность не ясна, а исчезновение приведёт к потере генетического фонда, сокращению биологического разнообразия, что снизит социальную и экономическую ценность диких растений [1].

2 Современное положение дикорастущих растений

2.1 Меры по сохранению ресурсов диких растений в провинции Хэйлунцзян

Провинция Хэйлунцзян находится в северо-восточной части Китая, расположена на широте 43°25'-53°33', на долготу 121°11'-135°05', является провинцией с наибольшей широтой в Китае, с общей площадью 473 000 км². Провинция расположена между умеренным и холодным поясом, на огромной, сложной по рельефу местности, на которой произрастают разные виды растительности. В провинции располагаются большие площади лесов (20070000 га), богатые растительными ресурсами, лесистость составляет 43,6%. Провинция Хэйлунцзян занимает первое место в стране по площади и богатству растительного мира, в общей сложности здесь встречается около 2392 видов высших дикорастущих растений, принадлежащие к 202 семействам и 793 родам.

На основе осуществляемого проекта охраны природных лесов в провинции Хэйлунцзян были исследованы дикорастущие растения. Важная часть лесной промышленности – преобразование традиционного ведения лесного хозяйства с учётом современности для интенсивного экономического развития и обогащения лесных ресурсов. Развитие и использование продукции из дикоросов, сочетание использования экономически важных лесных растений и искусственно выращенных улучшенных сортов, правильное управление процессом может снизить разрушение и сокращение лесной растительности. Это в значительной степени будет способствовать экономическому и социальному развитию устойчивости и стабильности лесов.

Для эффективной защиты диких растительных ресурсов правительство провинции Хэйлунцзян придает большое значение созданию заповедников. По данным статистики, в провинции Хэйлунцзян действует 211 природных заповедников общей площадью 6360000 га. Это означает, что более $\frac{1}{8}$ всей площади провинции находится под экологической защитой. Среди них 28 – национальные заповедники. Четыре заповедника: Чжалун, Саньцзян, Хунхэ и Синкайху включены в «Список водно-болотных угодий, имеющих международное значение»; три заповедника: Фэнлинь, Удаляньчи и Синкайху – в объединение «Человек и биосфера».

По истечении нескольких лет охраняемые территории сформировали лесные, луговые и степные экосистемы, внутренние водно-болотные угодья и водные экосистемы, с большим разнообразием видов диких животных и растений; геологические и палеонтологические памятники и многое другое. Это имеет важное значение для поддержания экосистем, сохранения видового разнообразия и генетического фонда во всей провинции. Сейчас в провинции существует 15 видов ключевых национальных охраняемых растений. Среди них 2 вида I категории – тис остроколючный, альдрованда пузырчатая; 13 видов II категории [2, 3] – мацутаке (гриб), кедр корейский, сосна густоцветная, чозения, бархат амурский (пробковое амурское дерево), туя корейская, ясень маньчжурский, липа амурская, уруть уссурийский, лотос, *Sagittaria trifolia* var. *sinensis*, дикая соя, северный имбирь (*Rhizoma Scirpi Yagarae*).

2.2 Определение малочисленной популяции диких растений в провинции Хэйлунцзян

По данным «Национального проекта защиты исчезающих видов» определены минимальные по численности популяции с учётом текущего состояния дикорастущих растений в провинции.

В программе сохранения природных ресурсов проводились специальные эксперименты в малых по численности популяциях диких растений в соответствии со следующими принципами: исследование ключевых охраняемых диких растений; исследование общего числа – поштучно, десятками, сотнями видов; исследования по определению узкого распределения диких видов; в связи с наносимым ущербом в процессе выживания, ограниченном диапазоне распространения диких растений в стране; определение важных диких растений в провинции.

В соответствии с вышеуказанными принципами в провинции Хэйлунцзян определены 8 видов малочисленных популяций диких растений: тис остроколючный (*Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc.) (в 2010 г. был классифицирован Государственным управлением лесного хозяйства), сосна густоцветная (*Pinus takahasii* Nakai), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), чозения (*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skv.), пузыреплодник амурский (*Physocarpus amurensis* Maxim.), водяника чёрная или водяника черноплодная (*Empetrum nigrum* L. var. *japonicum* K. Koch.), башмачок тибетский (*Cypripedium tibeticum* King ex Rolfe) и родиола сахалинская (*Rhodiola sachalinensis* A. Bor.), из которых 4 вида деревь-

ев, по 2 вида кустарников и трав. Они имеют высокую научно-экологическую ценность и экономическое значение [4-7].

3 Роль охраны малочисленных популяций

3.1 Охрана диких растений поддерживает экологический баланс и сдерживает исчезновение видов, сохраняя биоразнообразие

Дикие растения составляют большую часть важнейших природных экосистем, каждый вид занимает своё уникальное место в экосистемах и является основным фактором поддержания их стабильности. В частности, многие небольшие популяции диких растений в природных экосистемах являются одними из ключевых, играют важнейшую роль в сохранении природных экосистем. С их исчезновением может возникнуть цепная реакция, нарушающая устойчивость природных экосистем, что приведет к катастрофическим последствиям. Поэтому необходимо предпринимать меры эффективного спасения растений, чтобы предотвратить исчезновение видов, что позволит внести неоценимый вклад в сохранение видового разнообразия и поддержать экологическое равновесие.

3.2 Сохранение ресурсов диких растений способствует устойчивому экономическому и социальному развитию

Ресурсы дикорастущих растений являются важной основой для экономического и социального развития, в историческом и эволюционном развитии человека для удовлетворения основных жизненных потребностей в еде, а также в содействии процветанию и развитию человеческого общества. По неполным статистическим данным, в Китае 80% национальных китайских лекарственных средств и медицинского сырья, которые применяют около 30 млн. человек во всем мире, производятся из дикорастущих растений. Сохранение малочисленных популяций диких растений имеет незаменимое значение для медицины. Истощение ценных лесных ресурсов может создать угрозу нормальному развитию смежных отраслей. Богатые генетические ресурсы диких растений являются важным стратегическим ресурсом будущего устойчивого экономического и социального развития. С исчезновением малочисленных популяций диких растений скрытые генетические ресурсы в любой момент могут исчезнуть, что непосредственно повлияет на экономическое и социальное устойчивое развитие охраны ресурсов Китая.

3.3 Факторы для усиления защиты диких растений

В настоящее время в правовой системе, системе мониторинга, космической и научной системе исследований по охране диких растений в Китае решаются неэффективно. Эти проблемы привели к долгосрочной беспорядочной вырубке леса, выкопке диких растений. Сложившееся положение необходимо менять. Если эту ситуацию быстро не изменить, то количество малочисленных популяций снизится, что приведёт к быстрому исчезновению видов, утрате биоразнообразия и ухудшению экологической обстановки. Чтобы изменить эту ситуацию, необходимо усилить защиту и управление над потенциалом диких растений, активно изучать малочисленные популяции дикой природы, повышая общий уровень охраны диких растений.

3.4 Выполнение «Конвенции о биологическом разнообразии» и других международных актов

Дикорастущие растения являются одним из основных компонентов биологического разнообразия. В Китае прорастает 1/10 доля от мирового запаса диких растений. В Китае основываются на “Конвенцию о биологическом разнообразии” и другие международные акты и правила, соблюдение которых имеет очень важное влияние на глобальную экологическую среду и сохранение биологического разнообразия. Китай уделяет большое внимание вопросам воспитания общества в области охраны природы и сохранения многообразия растений. Научный мир крайне обеспокоен тенденцией снижения важных видов растений в Китае, так как в настоящее время темп исчезновения видов слишком высок, малочисленные популяции диких растений несут основное бремя угрозы исчезновения. Международное сообщество не уверено в способности китайского правительства в выполнении требований международных конвенций, что влияет на международный статус Китая. Таким образом усиление мер по защите малочисленных популяций дикой природы постепенно поднимает уровень сохранения исчезающих видов не только при выполнении обязанностей Китаем перед «Конвенцией о биологическом разнообразии» и других соответствующих международных конвенций, но и значительно повышает имидж страны в международном сообществе.

黑龙江省极小种群野生植物现状及拯救意义

穆立蕾

东北林业大学, 林学院

通过介绍黑龙江省野生植物与极小种群野生植物的资源利用现状, 分析黑龙江极小种群野生植物濒危原因与开发利用过程中存在的主要问题, 提出极小种群野生植物的拯救保护意义。

关键词: 黑龙江省; 极小种群野生植物; 拯救;

野生植物既是重要的自然资源, 也是重要的战略资源。大部分野生植物具有很高的药用、材用、观赏等经济价值, 蕴涵着人类可持续发展必需的资源潜力, 是人类共有的资源宝库。但由于近几十年来我国人口的快速增长及经济的高速发展, 对野生植物资源的需求不断增大, 对野生植物生境的破坏、掠夺式的开发利用和环境污染等原因, 使许多野生植物严重濒危。

1 极小种群野生植物概念与类型

1.1 极小种群野生植物概念

极小种群野生植物指物种自身的原因或受到人类活动或自然灾害的影响而随时濒临灭绝的野生植物。其长期受到外界因素胁迫干扰, 分布地域狭窄, 呈现出种群退化和个体数量持续减少。

1.2 极小种群野生植物类型

依据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划》的“极小种群野生植物”的类型: 一是野外种群数量极小、极度濒危、随时有灭绝危险的野生植物; 二是生境要求

独特、生态幅狭窄的野生植物；三是潜在基因价值不清楚、其灭绝将引起基因流失、生物多样性降低、社会经济价值损失巨大的种群数量相对较小的野生植物^[1]。

2 黑龙江省极小种群野生植物现状

2.1 黑龙江省野生植物资源及保护概况

黑龙江省位于我国东北边陲，地处北纬 43°25′-53°33′，东经 121°11′-135°05′，是我国纬度最高的省份，总面积 47.3 万平方公里。地跨寒温带与中温带，加之幅员广阔，地形复杂，因而各地气候有显著差异，发育着不同类型的植被，是我国森林分布面积和资源蓄积的大省，森林面积 2007 万 hm^2 ，森林覆被率 43.6%，均居全国首位，植物种类丰富，共有野生高等植物约 2392 种，隶属于 202 科，793 属。

自国家实施天然林保护工程以来，黑龙江省野生植物资源得到了大力开发和利用，在由传统林业向现代林业的转变过程中已经成为林业产业体系的重要组成部分，并成为林区经济发展的新的增长点和林区职工致富的主要来源。通过对林区野生植物资源产品的开发利用，不但可减缓对森林植被的破坏，同时结合对重要经济植物的品种改良及人工高产栽培及经营，大大推动林区的经济发展和社会的稳定，使林区得到了持续、稳定的发展。

为了得到野生植物资源得到有效的保护，黑龙江省一直重视自然保护区建设，据统计，目前黑龙江省自然保护区已达 211 个，总面积 636 万公顷。这意味着我省超过八分之一的国土面积将受到全面的生态保护。其中拥有国家级自然保护区 28 个。扎龙、三江、洪河和兴凯湖 4 个自然保护区被列入“国际重要湿地名录”；丰林、五大连池和兴凯湖 3 个自然保护区加入“世界人与生物圈”网络。经过多年建设，各级保护区已形成森林生态系统、草原与草甸生态系统、内陆湿地和水域生态系统、野生动物、野生植物、地质遗迹及古生物遗迹等多种类型，为全省保持重要生态系统、物种多样性和遗传基因库奠定了坚实基础。全省现分布国家级重点保护植物 15 种。其中，国家 I 级保护植物 2 种，有东北红豆杉、貉藻；国家 II 级重点保护植物 13 种^[2, 3] 松口蘑、红松、兴凯湖松、钻天柳、黄菠萝、朝鲜崖柏、水曲柳、紫椴、乌苏里狐尾藻、莲、浮叶慈菇、野大豆、北方黑三棱。

2.2 黑龙江省极小种群野生植物的确定

依据全国极小种群拯救工程对“极小种群”的定义，且考虑到我省当前对野生植物调查、研究及保护管理工作的现状，以及现有人力、财力和物力等方面。因此，依据省内重点保护植物调查及相关专项调查结果，在拯救保护工程中，选择极小种群野生植物按照以下原则：重点保护野生植物资源调查、相关专项调查明确的野外种群总株数是个位数、十位数、百位数的物种；重点保护野生植物资源调查、相关专项调查明确的分布极度狭窄的野生物种；因利用过度，破坏严重、生存压力大、且分布范围相对狭窄的国家、省级重点保护野生植物；我省特有的、分布区相对狭窄的野生植物；野外株数较多，为区域代表种，具有重要的经济开发价值或科研价值，能带动野生植物保护利用可持续发展，能够提出科学有效的保护措施野生植物。

根据上述原则，确定了黑龙江省极小种群野生植物 8 种，东北红豆杉 (*Taxus cuspidata* Sieb.et Zucc.) (2010 年已经被国家林业局列为极小种群)、兴凯赤松 (*Pinus takahasii* Nakai)、黄菠萝 (*Phellodendron amurense* Rupr.)、钻天柳 (*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A.Skv.)、风箱果 (*Physocarpus amurensis* Maxim.)、东北岩高兰 (*Empetrum nigrum* L.var. *japonicum* K.Koch.)、大花杓兰 (*Cypripedium tibeticum* King ex Rolfe) 和库页红景天 (*Rhodiola sachalinensis* A. Bor.)，其中乔木 4

种, 灌木 2 种, 草本 2 种。它们或具有极高的生态价值和经济价值, 或具有重要的研究价值与科学价值[4-7]。

3 黑龙江省极小种群野生植物拯救意义

3.1 拯救保护工程的开展, 可以延缓物种灭绝, 保护生物多样性和维护生态平衡的需要

野生植物是构成自然生态系统的主要组成部分, 每一个物种在生态系统中都具有各自独特的地位, 是维持生态系统稳定的基本因素。特别是许多极小种群野生植物是自然生态系统中的关键种, 在维持自然生态系统进程中发挥着重要作用, 一旦灭绝, 将可能激发连锁效应, 直至打破自然生态系统的稳定性, 导致灾难性后果。因此, 急需采取科学有效的抢救性保护措施, 延缓物种灭绝的速度, 或逐步扭转物种严重濒危的趋势, 为保护植物多样性、维护生态平衡作出应有贡献。

3.2 保存种质资源, 促进经济社会可持续发展的需要

野生植物资源也是经济社会发展的重要基础资源, 在人类进化和发展的漫长历史时期, 野生动植物及其产品哺育了人类, 丰富了人类的衣食住行, 推动了人类社会的繁荣和发展。据不完全统计, 我国有 80% 的中成药和大部分保健品原料来自野生植物, 全世界大约有 30 亿人口使用的医药产品来源于野生植物。许多极小种群野生植物的开发利用价值具有不可替代的特殊性。这些宝贵的资源如果遭到破坏, 势必危及相关产业的健康发展。野生植物还蕴藏着丰富的遗传资源, 是未来经济社会可持续发展重要的战略资源。随着对其潜在价值的充分认识, 国际上对生物资源的抢占和对基因资源的争夺, 已经趋于白热化, 成为各国争夺的焦点。极小种群野生植物随时面临着灭绝的危险, 也就意味着其蕴藏的遗传资源也面临着随时消失的可能, 这将会直接影响到我国经济社会可持续发展战略资源的保护。

3.3 全面提升野生植物保护能力的需要

目前, 我国的野生植物保护管理能力薄弱, 管理体系、法制体系、监测体系、宣教体系和科研体系等一系列与野生植物保护的有关问题没有得到有效解决。这些问题直接导致了长期以来一些地方滥砍乱伐、乱采滥挖野生植物的现象频频发生、屡禁不止。如果这种局面不能尽快扭转, 将进一步造成极小种群野生植物资源量的减少, 从而直接导致该物种的迅速灭绝、生物多样性的丧失和生态环境的恶化, 进而影响经济社会的可持续发展。为了改变这种局面, 必须加强野生植物保护管理能力建设, 积极探索极小种群野生植物的拯救保护模式, 从而全面提高我国野生植物保护水平。

3.4 履行《生物多样性公约》等国际公约的需要

野生植物是生物多样性的核心组成部分, 我国是全球十分之一植物物种生存的家园, 同时我国还是《生物多样性公约》等国际公约的缔约国, 对全球生态环境和生物多样性保护有着十分重要的影响, 因此, 我国的植物多样性保护管理工作备受国际社会的关注。世界学术界一直以来极其关注我国重要的植物资源种类及其生存状况, 按照当前植物种类灭绝的速度, 极小种群野生植物将首当其冲面临灭绝的威胁, 而这些特有的、极度濒危的极小种群物种一旦消失, 国际社会将质疑中国政府履行国际公约的能力, 从而影响我国在国际上的地位和形象。因此, 加强极小种群野生植物的拯救保护, 逐步解除物种濒危状况, 不但是我国履行《生物多样性公约》等有关国际公约的义务和责任, 也将极大提高我国在国际社会的良好形象。

主要参考文献:

1. 国家林业局. 全国极小种群野生植物拯救保护工程规划. 2011, 12

2. 穆立蔷, 韩志坚. 中国保护植物分类与识别[M]. 东北林业大学出版社, 2004
3. 董世林. 植物资源学[M]. 东北林业大学出版社, 1996
4. 黄华艳. 我国野生植物保护的现状和前景[J]. 广西林业科学, 2003 , 32(2): 107-110
5. 史延通. 浅谈我国野生植物保护现状、存在的问题及对策[J]. 农业科技通讯, 2011, 7: 13-15
6. 杨利民. 植物资源学[M]. 中国农业出版社, 2010
7. 张志翔. 树木学(北方本)[M]. 中国林业出版社, 2008

УДК 630 (571.6)

ЛАНДШАФТНО-ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Раткевич И.А.,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Россия

В статье даётся характеристика ландшафтной ситуации пригородной зоны, оцениваются таксационные показатели насаждений с учётом влияния антропогенных факторов, предложены мероприятия по восстановлению экологического баланса зелёной зоны города.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРИГОРОДНАЯ ЗОНА, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, ЛАНДШАФТ, ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА.

LANDSCAPE-SILVICULTURAL ASSESSMENT OF THE SUBURBAN ZONE OF THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK IN THE AMUR REGION

Ratkevich I.A.,
Far Eastern State Agricultural University, Blagoveschensk, Russia

The article gives a characterization of landscape situation in the city suburban zone; demonstrates forest valuation parameters of plantings that take the influence of anthropogenic factors into account; and offers activities to restore ecological balance of the city greenbelt.

KEY WORDS: SUBURBAN AREA, AMUR REGION, FOREST PLANTING, LANDSCAPE, AESTHETIC EVALUATION

Важная составная часть пригородных зон – лесные насаждения. В их состав обычно включают зеленые зоны городов, населенных пунктов. Особое место в системе пригородных зеленых насаждений занимают леса, непосредственно примыкающие к городам – лесопарковые защитные пояса, наиболее интенсивно посещаемые населением.

Лесные насаждения защищают города, промышленные центры и другие населенные пункты от жарких ветров летом и холодных – зимой. Главное назначение зеленых зон заключается в том, что они являются резервуаром воздуха для населения городов.

В настоящее время территориальная ситуация защитных и рекреационных участков в зелёной зоне г.Благовещенск находится в неудовлетворительном состоянии, из-за высокой антропогенной нагрузки и отсутствия своевременных мероприятий по содержанию пригородных лесов.

Для решения проблем, связанных с содержанием рекреационных территорий, необходимо решить ряд задач:

- 1) провести исследование таксационных показателей насаждений методом лесной таксации;
- 2) исследовать эстетическое состояние участка;
- 3) выявить показатель влияния человеческого фактора на рекреационную среду.

Объектом исследования выбрана зелёная зона Благовещенска, расположенная за границей красной линии города, в районе Верхнеблаговещенска, отведённая в пределах первого пояса пригородной зоны (до 50 км). Основной вид рекреационной деятельности на исследуемой территории – кратковременное пребывание (дачное хозяйство и рекреационное потребление).

Для получения результативных показателей были заложены две пробные площади размером 50х50 м, с разными показателями антропогенного воздействия. Первая пробная площадь заложена в искусственных насаждениях сосны обыкновенной, отдаленной от проезжей части и частного сектора. Вторая пробная площадь заложена в естественных насаждениях дуба монгольского, приближенная к частному сектору кратковременного и сезонного пребывания. Исследования проводились по методике В.С.Тюльпанова с подетальным распределением ландшафтных показателей на три группы [1].

На первой пробной площади в искусственных насаждениях, созданных посадкой двухлетних сеянцев сосны обыкновенной и клена ясенелистного, получили следующие таксационные показатели:

- смешанные двухъярусные древостои;
- 1 ярус 10С; 2 ярус 10Кл ед. Дб; полнота – 0,6; класс бонитета: III (среднепроизводительный древостой); средний диаметр: сосна обыкновенная – 36 см; клен ясенелистный – 11,6 см; возраст – 40 лет; высота: сосна обыкновенная – 16 м; клен ясенелистный – 7,5 м; запас на пробе – 43,4 м³; на 1 гектаре 173,6 м³

Подрост представлен сосной обыкновенной, дубом монгольским, осиной и орехом маньчжурским. В состав подлеска входит леспедеца двуцветная, калина

Саржента, вишня войлочная и черемуха обыкновенная. Живой напочвенный покров представлен викой ложносочевичной, геранью даурской, клевером ползучим, осокой, одуванчиком монгольским и другим разнотравьем, характерным для данного типа леса.

Мертвый напочвенный покров складывается из опавшей хвои и листьев, веток и шишек, его мощность 2,5 см.

Тип ландшафта 1б, древостой вертикальной сомкнутости полнотой 0,6...1,0 с неравномерным размещением деревьев. Проходимость хорошая, передвижение возможно во всех направлениях. Протяженность крон: сосны обыкновенной – 7 м; клена ясенелистного – 3 м. Диаметр кроны сосны обыкновенной – 4,5 м. Характер размещения – рядовой. Категория санитарно-гигиенической оценки – средняя.

Класс эстетической оценки: II – слабодренированные влажные участки III–IV классов бонитета. Обозримость и проходимость пониженные; захламленность и сухостой, в насаждении требуется формирование другого типа ландшафта. На открытых пространствах травяной покров однообразный, поляны и лужайки – по увлажненным местам с кочковатой поверхностью; требуется планировка поверхности; берега водоемов низкие, но доступные; прилегающие пространства неудобны для отдыха.

Стадия рекреационной дигрессии: II – незначительное изменение лесной среды и ухудшение роста и развития деревьев и кустарников, их единичные механические повреждения, подрост и подлесок жизнеспособны, средней густоты, имеют до 20% поврежденных и усохших экземпляров. Проективное покрытие мхов до 20%, травяного покрова – до 50%, (из них 1/10 – луговой), нарушение подстилки незначительное, почва слегка уплотнена, отдельные корни деревьев обнажены, вытоптано не более 5% площади, до минеральной части почвы.

Вторая пробная площадь была заложена на участках с высокой интенсивностью рекреационного потребления, где визуально можно определить низкие количественные и качественные показатели.

Смешанные одноярусные древостои; состав: 9Д1С; полнота: 0,5; класс бонитета: IV (низкопроизводительный древостой); средний диаметр – 18 см; возраст – 30 лет; высота – 12 м; запас на пробе – 1 гектаре 46 м³.

Подрост более однообразный, представлен дубом монгольским и осиной.

При ландшафтно-архитектурной оценке выявлено, что тип ландшафта – 2б; категория санитарно-гигиенической оценки – слабая. Класс эстетической оценки: III – пониженные заболоченные места IV–Va классов бонитета. Насаждение требует осушения и коренной реконструкции. Стадия рекреационной дигрессии: III – значительное изменение лесной среды, рост и развитие деревьев ослабленные; до 10% стволов с механическими повреждениями, подрост и подлесок угнетены, средней густоты или редкий, до 50% поврежденных или усохших экземпляров. Требуется значительное регулирование рекреации.

Проведя ландшафтную таксацию в рекреационных лесах на территориях с разными показателями антропогенного воздействия, выявили, что на первой пробной площади, отдаленной от мест сезонного посещения, санитарно-гигиенические и эстетические показатели допустимы для ведения рекреационной деятельности. На второй пробной площади, приближенной к зоне массового скопления, ландшафтные показатели неудовлетворительные. На данной территории необходимы мероприятия по сохранению и восстановлению элементов ландшафта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корякин, В.Н. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / В.Н.Корякин. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. – 526 с.

阿穆尔州布拉戈维申斯克市城郊区域美化—造林评估

拉特克维奇伊.阿.,
俄罗斯联邦国家教育高等职业技术教育学会远东国立农业大学

本文介绍了城郊美化环境特性, 对人为因素影响的植物林积指标进行了评估, 提出了恢复城市绿化地带生态平衡的措施。

森林种植是城郊的一个重要组成部分。森林种植通常包括城市绿化带种植和居民区种植。与城市直接衔接的森林——森林公园防护带, 特别是公众参观密集地的森林在城郊绿化系统中占据着特殊的位置。

人工林有保护城市、工业中心和其他居民点防止夏天的热风和冬天的冷风侵袭的作用。绿化带的主要用途在于它是城市居民的储气罐。

如今布拉戈维申斯克市绿化带的保护区和休闲区的领土情况处于恶劣的条件下, 原因在于成林森林面临高度的人为压力, 同时缺少现代措施。

要解决与维护休闲区有关的问题必须要完成下列任务:

- 1.用森林清查的方法来进行树木林积指标调查;
- 2.考察区域审美状况;
- 3.识别人为因素影响休闲环境的标志。

被选为研究对象的是在上布拉戈维申斯克区城市红线外的布拉戈维申斯克市绿化区, 在城郊区域的第一个绿化带(达 50km)。研究区域的主要活动项目是——短期居住(避暑设施和休闲消费)。

为了这次研究设定了两个 50x50m 的测试区域, 具有不同的人为影响指标。第一块测试区域在松树人工林中, 离巷道和私营部门较远。第二块测试区域在蒙古栎天然种植林中, 离短期居住和季节性居住的私营部门较近。

研究是根据丘里帕诺娃.瓦.萨详细地把景观指标分为三组的方法来进行的[1]。

在第一个试验区的人工林中种有两年的松树苗和椴树苗。排之间的距离是 4m, 种植间距 1m, 得到下列林积指标:

结构：两排混种；

组成：第 1 排 10 棵松树；第 2 排 10 棵椴树 单位分贝；疏密度——0.6；等级：III（中等）；平均直径：松树——36cm；椴树——11.6cm；年龄——40 岁；高度：松树——16m；椴树——7.5m；样品储备——43.4m³；每公顷 173.6m³。

幼树林有松树、蒙古栎、白杨和核桃。林中矮生树有双花胡枝子、琼花、樱桃和稠李。鲜活的土壤覆盖层有野豌豆、天竺葵、三叶草、苔草、蒲公英和其他适合该森林类型的杂草。

暗淡的地面覆盖是由凋落的针头和落叶、树枝和球果，厚度为 2.5cm。

在评估景观——建筑指标时得到下列数据：

景观类型——1 个针叶林——树木挺立，闭合完整度 0.6...1.0，树木不规则。通风良好，可以在各个方向转移。树冠长度：松树——7m；椴树——3m。树冠直径：松树——4.5m。排列特点——列兵式。卫生评估等级——中等。

由于人为因素的不利影响植物状态指标如下：

审美评估等级：II 级——排水不良的潮湿地区为 III-IV 级。能见度和通畅性较低；堆满废物和枯木，种植中需要形成另一种景观类型。在宽敞的草地开放空间覆盖单一，潮湿地方的草地和草坪表面突起，需要规划表面；贮水池岸边较低，但可以接受；贴合的空间不适合休息。

休闲娱乐项目减少阶段：II 级——森林环境无明显变化，树木和灌木的生长恶化，单一机械式的损坏，幼树林和矮生树变得有生命力，中等密度，有 20%受损树木和死树。苔藓覆盖达 20%，草本植物覆盖达 50%（其中 1/10 是草地的），垫层轻微破坏，土壤被轻轻压实，一些树根裸露，不超过 5%的面积被践踏露出了土壤的矿物部分。需要稍微调整娱乐。

第二块试验区位于高强度娱乐消费区域。在那里用肉眼就可以确定最低的质量指标。根据第一组景观林积调查指标可以得到下列结果：

来源：天然蒙古栎——萌芽树，松树——种子种植。

结构：两排混种；组成：9 个栎树 1 个松树；疏密度——0.5；等级：IV（下等）；平均直径：18cm；年龄——30 岁；高度：12m；样品储备——每公顷 46m³。

幼树林单一由蒙古栎和山杨组成。矮生树主要由双花胡枝子构成。

在景观-建筑评估时显示景观类型——2 个针叶林；卫生评估等级——较弱。由于人为原因的不良影响植物状态指标如下：审美评估等级：III——湿地降到 IV-V 级，植物需要排水和根部修复。休闲娱乐项目减少阶段：III 级——森林环境变化明显，树木和灌木的生长缓和；达到 10%的树干机械式损坏，幼树林和矮生树被压迫，中等密度或稀疏，有 50%受损树木和死树。需要对娱乐进行很大调整。

在进行景观林积调查的同时，在人为影响多样化的休闲森林中可以发现，在离季节性居住地较远的第一块试验区上进行娱乐活动卫生和审美指标都符合要求。而接近大规模居住区域的第二块试验区上景观指标不符合要求。在本地区需要实行保护和恢复景观措施。

УДК 630*2

ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСВОЕНИЯ ГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ РУД НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Яборов В.Т.,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск,
Россия

В 2008 - 2011 гг. проводились геоботанические обследования лесов на территории Гаринского месторождения железосодержащих руд в Амурской области. В результате исследований произведена оценка современного состояния лесов, дан прогноз влияния строительства проектируемых производственных объектов, дорог и сооружений на биогеоценозы исследуемого участка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ЗАПАС ДРЕВЕСИНЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

ECOLOGICAL-SILVICULTURAL ASSESSMENT OF IMPACT OF GARINSKY IRON ORE MINE DEVELOPMENT ON FOREST ECOSYSTEMS

Yaborov V.T.,

Far Eastern State Agricultural University, Blagoveschensk, Russia

Geobotanical forest studies on the territory of Garinsky iron ore mine in the Amur region were carried out in 2008-2012. The following article provides an assessment of the current state of forests and gives a forecast of impact of construction production facilities, roads and buildings on biogeocoenoses of the territory under consideration.

KEY WORDS: FIELD STUDIES, AMUR REGION, ANTHROPOGENIC IMPACT, FOREST YIELD, ECOLOGICAL CONDITION

Подобные исследования проводились в Амурской области впервые в местах распространения хвойно-широколиственных лесов в зоне южной тайги.

Основные задачи исследовательских работ заключались в следующем:

- сбор и анализ имеющихся материалов по современному состоянию окружающей природной среды, а также состоянию лесов;
- изучение хозяйственного использования земель лесного фонда, лесосырьевых ресурсов и антропогенной нарушенности растительного покрова;

– разработка предложений по предотвращению и снижению негативных воздействий на лесные фитоценозы на основании материалов исследований.

Полевые изыскания проводились путём маршрутного обследования узловых лесных участков с закладкой 42 пробных площадей в характерных насаждениях.

Исследуемая территория относится к подзоне хвойно-широколиственных таёжных лесов. Характерной особенностью лесного покрова южной тайги является наличие лиственничных и сосново-лиственничных лесов с примесью дуба и чёрной берёзы, а в подлеске – леспедецы и лещины. Здесь встречаются представители маньчжурской флоры – монгольский дуб и разнолистная лещина.

В лиственничной формации преобладают группы типов леса – кустарниково-травяные и сфагновые (30,4%).

Широко распространены по всей территории берёзовые формации, пришедшие на смену коренным хвойным лесам. Они представлены белоберезниками кустарникового и ерничкового типа леса (40,1%), черноберезниками, состоящими из берёзы даурской (черноберезник леспедецевый).

Наибольшие запасы древесины приходятся на лиственницу и берёзу белую. Сосновая формация занимает небольшие площади, среди них приходится на группу типов леса – сосняки кустарниковые (8,8%).

Среди дубовой формации наиболее распространены равнинные леспедецево-лещиновые группы типов леса (4,7%), представленные низкотоварными и низкорослыми насаждениями (средний класс бонитета III,8-V,0).

Экологическое состояние лесов определяется их устойчивостью к природным и антропогенным воздействиям, вызывающим их нарушенность под воздействием рубок и пожаров. Это привело к смене ценных хвойных насаждений на малопродуктивные мелколиственные леса на территории Мазановского и Шимановского районов по всей проектируемой трассе дороги. С 31 по 56 км проектируемой трассы лес сгорел почти полностью, пройдена палом и территория Орловского зоологического заказника.

Проектируемая дорога Гарь-Чагоян пересекает запретные и водоохранные зоны рек, что увеличивает экологическую напряжённость на окружающую среду. Наибольшая экологическая опасность создаётся в местах пересечения нерестовых рек (Зея, Грамматуха, Большая Пёра), по которым установлены запретные полосы лесов и водоохранные зоны шириной 1 км по каждой стороне берега.

Разработка и эксплуатация железорудных месторождений, строительство промышленных объектов, автодороги и моста через р.Зея нанесёт значительный ущерб окружающей природной среде. В первую очередь будет сведён лес на объектах промышленного строительства, что отрицательно скажется в целом на лесные биогеоценозы. Возможные негативные последствия разработки и освоения железорудных месторождений:

- развитие эрозионных процессов и деградация почвы;
- сокращение продуктивных и защитных функций лесных массивов;
- уничтожение или гибель молодняка и подроста;

- уничтожение наиболее ценных и уязвимых элементов ландшафтов, экосистем, редких растений и живых организмов;
- значительные нарушения гидрологического режима территории;
- снижение биоразнообразия;
- изменение рельефа местности;
- загрязнение отходами, образующимися в результате хозяйственной деятельности;
- создание зон отвалов, временно отведенных для хранения растительного слоя, снятого на полосе вскрышных работ, строящихся дорог, складов и т.д.

Важность и необходимость соблюдения природоохранных мер является наиболее значимым для данного района и вызвано тем, что лес является главным условием в сохранении экосистем и ландшафтов. К таким мерам относятся:

- наличие запретных, защитных полос леса, водоохранных лесов вдоль р.Зея с каждой стороны берега;
- особая охрана места перехода косули через р.Зея;
- нахождение Орловского заказника и Норского заповедника в зоне влияния Гаринского месторождения.

По закону экологии Барри Коммонера фактор неопределённости реакции лесной экосистемы на хозяйственное воздействие базируется на двух принципах: принцип предосторожности и адаптивности хозяйственной деятельности.

Принцип предосторожности требует при проведении промышленной деятельности избегать действий, которые необратимо изменяют характер функционирования лесных экосистем. С другой стороны, необходимо при планировании хозяйственной деятельности рассматривать альтернативные стратегии лесозаготовки, которые в наименьшей степени повлияют на жизнеспособность видов или экосистем.

Принцип адаптивности хозяйственной деятельности требует, чтобы лесное хозяйство велось системно и базировалось на научном подходе, а не методе проб и ошибок. Суть подхода в том, чтобы на основе научных знаний отслеживать эффективность применения лесохозяйственных мероприятий с помощью программы лесного мониторинга. Один из ключевых элементов данного подхода – оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду самим предприятием.

В целях уменьшения отрицательного воздействия на лесную среду предусматривается проведение следующих организационных и экологических мероприятий по охране окружающей природной среды:

- 1) недопущение рубки деревьев за пределами отвода земель, в граничной полосе особо охраняемых природных территориях и в защитных лесных полосах;
- 2) охрана водных ресурсов от загрязнения и нарушения водоохранных лесов, защищающих нерестилища ценных промысловых рыб, сохранение берегозащитных функций лесов;

3) принятие мер для предотвращения повреждения почвы, развития эрозийных процессов, снижения защитных, водорегулирующих и других природоохранных функций леса;

4) рекультивация всех площадок, отведённых для временных бытовых и производственных объектов по окончании разработок карьеров и отвалов;

5) обеспечение выполнения противопожарных мероприятий в местах работ и нахождения промышленных объектов;

5) сохранение животного мира в районах зоны влияния строительства и эксплуатации сооружений, исключение случаев браконьерства;

6) ведение экологического мониторинга для оценки фактического воздействия недропользования на природную среду, за последствиями эксплуатации объектов в зоне непосредственной разработки железной руды.

В связи с усилением антропогенного пресса на природную среду, связанного со строительством и эксплуатацией сооружений, как правило, увеличивается количество возникающих лесных пожаров, случаев браконьерства и других отрицательных факторов воздействия на природу.

В мероприятия по охране и восстановлению лесных экосистем включают меры по сохранению биологических, земельных, водных и рекреационных ресурсов.

Каждый из факторов антропогенного воздействия не является по своей сути катастрофическим, но в сочетании с другими (воздействие автомобильных дорог и других техногенных объектов) может быть весьма разнообразным и порой не предсказуемым.

Эксплуатация железорудных месторождений при выполнении природоохранных мероприятий, при сохранении экологических и защитных функций леса будет играть огромную роль в развитии экономики области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беручашвили, Н.Л. Методы комплексных физико-географических исследований / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – М.: МГУ, 1997. – 320 с.

2. Зубов, Ю.П. Леса Амурской области / Ю.П. Зубов. – М.: Изд-во «Наука», 1969. – Т.4. – С. 538-552.

3. Яборов, В.Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья / В.Т. Яборов. – Благовещенск: Изд-во компания «РИО», 2001. – С. 24-55.

开发加里铁矿区对森林生态系统影响的生态造林评估

亚巴罗夫 沃.特.,
俄罗斯远东国立大学教授

自 2008 到 2011 年, 在阿穆尔州加里铁矿区进行了林业地植物学方面的调查。根据本次调查结果对森林的发展现状进行了评估, 指出了预建生产设施的影响预测, 道路和建筑物对研究现场生物地理群落的影响, 以及提出了一些降低人为因素对环境影响的方法。

类似的研究第一次是在阿穆尔州南部原始森林区域的针阔叶林分布的地方进行的。

研究工作的主要任务包括:

- 搜集和分析自然环境状态材料以及森林状态材料;
- 研究林地、森林资源以及植被人为破坏的经济利用;
- 在研究的基础上制定预防和减少对森林植物群落产生负面影响的措施。

实地调查是在典型种植园中具有 42 个试验区的中心森林区域通过路线调查的方式来进行的。

研究区域属于针阔叶混交林。具有橡树和黑桦混合的落叶和落叶松林、矮生树为胡枝子和榛树的森林是南部原始森林覆盖的一个典型特征。满洲植物群——蒙古栎和榛树是这里的主要代表植物。

落叶松森林的形成主要是由灌草和水苔组成 (30.4%)。

桦树林广泛分布, 他取代了土著的针叶林。他们是白桦林和灌木树林 (40.1%), 黑桦树——胡枝子黑桦树主要由达乌尔桦树组成。

植物储备最多的是落叶松和白桦。松树占地面积较小, 其中有森林类型——灌木松林 (8.8%)。

橡树结构中最广泛的森林类型是平胡枝子和榛树 (4.7%), 他们是低矮植物 (等级 3.8-5.0)。

森林的生态状况是根据他们对自然和人为影响的稳定性来确定的, 这些影响因素会因砍伐和火灾对他们造成破坏。这会使玛扎诺夫区和希玛诺夫区所有预设道路路线珍贵的针叶植物转变为生产力小的小阔叶林。从 31 到 56km 的预设道路森林几乎全部烧光, 烧荒地横跨奥尔洛夫动物园禁伐区的领土。

伽利切阿果扬道路设计, 横贯被禁止的河流水源保护区, 恶性地扩大了周边环境的生态压力。大量的生态危机在洁雅产卵河交叉地带形成, 它们沿岸是被严禁的森林地带和所有河岸宽一公里的水源保护区, 同样宽度的哥拉马图哈和大碧瑶拉河也被严禁。

加工和使用铁矿区, 建设工业项目, 建设穿过洁雅河的公路和桥梁对周边的自然环境造成了巨大的破坏。首先就将工业区中的森林抽筋, 也就是说主要的森林地理群落会受到负面的损毁。加工开采铁矿可能造成的不良后果是:

- 加快土壤的侵蚀过程和土壤退化;
- 森林的生产和保护功能降低;
- 销毁和遗失幼林和幼树;

- 大量珍贵的易受破坏的风景因素，生态系统，稀有植物和动物体被销毁；
 - 严重违反水土地况；
 - 降低生物的多样化；
 - 改变地区地形地貌；

——生产生活、土堆、临时存放植物区、分离作业地带、道路施工、仓库等等形成的废物污染。

履行大自然环保措施的重要性和必要性对该地区是非常重要的，因为森林是保护生态系统和自然风景的最主要的条件：

——这是具有被禁止的、保护的森林地带、从岸边的每个方向沿着洁雅地区都有水源保护的森林。

——经过洁雅河的过渡地点，特别需要保护周边环境。

——找出影响区域的奥尔洛夫禁猎区和诺斯克禁伐区。

根据（1971）巴里·果莫涅拉生态学法律，林业生态系统反应经济影响中不确定性因素以下面两个原则为根据：预防原则和经济活动的适用性原则。

预防原则要求在进行工业活动中避免一些影响，这些影响改变森林生态系统的功能特点是不可逆的。另一方面，为了使在计划经济活动中，把非此即彼的选择看成最低影响生活方式或者生态系统的林业应用战略。

为了系统地进行林业经济，以科学途径为根据，需要经济活动的适用性原则，而不需要试验与错误的方法。途径的本质是为了根据科学知识，借助森林监测程序，对应用林业经济措施的有效性进行跟踪监测。本途径的重要元素之一即对自己企业周边环境经济活动的预计影响进行评估。

为了减少对森林环境的负面影响，规定对周边自然环境进行如下的筹备和保护：

1) 禁止采伐废弃土地边缘的树木，边境地带的树木，特别是被保护的天然土地和森林地带的树木；

2) 保护由于污染和违反水源涵养林及保护名贵鱼产卵场的水资源，保留林区的护岸功能；

3) 采取措施预防土地被破坏、侵蚀过程的蔓延、降低保护、调节水和其他林业结构的自然保护；

4) 在露天矿和废料厂加工结束时，应对所有的临时日常生活和生产场地进行土地生产力恢复；

5) 确保实施作业区和工业点的防火措施；

6) 保护施工和设施应用地区的动物和平，非法猎捕除外；

7) 对评估地下开采自然环境进行生态监测，监测直接加工铁矿地区的项目使用后果。

自然环境是与设施的建设和运营紧密联系的，由于人为因素对自然环境的压力增加，通常，森林火灾、违法捕猎和其他影响大自然的反面因素数量也会增加。

保护并恢复林业生态系统措施包括保护生态、土地、水和疗养资源措施。

实质上每个人为因素的影响都不是灾难性的，但是与其他因素一起（道路和其他人造物体）的结合影响就是十分多样甚至有时是不可预测的。

在实施自然保护措施时开发铁矿区，将在综合经济发展区域中，在保护生态及林业结构中起到巨大的作用。

УДК 58 (510)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ ЦВЕТКОВ ЛИПЫ

Му Лицян, Ван Цзинцзе,

Институт лесного хозяйства, Северо-Восточный университет леса, г.Харбин, КНР

В результате исследований в пробирке была оценена антиоксидантная активность полисахаридов цветков липы. Результаты показали, что полисахарид цветка липы обладает способностью восстановления свободных радикалов и ингибирования процессов перекисного окисления липидов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЦВЕТЫ ЛИПЫ АМУРСКОЙ, ПОЛИСАХАРИДЫ; ПРОБИРКА, АНТИОКСИДАНТЫ.

RESEARCH OF THE LINDEN FLOWERS`POLYSACCHARIDES

Mu Litsyan, Wang Jingjie,

Forestry Institute, Northeast Forestry University, Harbin, China

The article is devoted to the researches of antioxidant activity of the linden flowers polysaccharides. The results showed that the polysaccharide of linden flowers is capable to regeneration of free radicals and inhibiting of lipid per oxidation.

KEY WORDS: AMUR LINDEN FLOWERS, POLYSACCHARIDES, TEST TUBE, ANTIOXIDANTS

Исследования показали, что старение организма, различные воспаления, рак и аутоиммунные заболевания, связанные с наличием в организме избытка свободных радикалов кислорода (ROS), гидроксильного радикала ($\bullet$ OH) может действовать непосредственно на биопленку, вызывая наиболее опасное перекисное окисление липидов [1,2]. Использование растительных полисахаридов в качестве естественных свободных радикалов, различные (физические, химические и биологические) источники активных радикалов давно интересуют ученых в Китае и за рубежом. По этому поводу проведены научные исследования, которые нашли свое отражение в литературе [3-6]. Полисахариды содержатся в цветках липы [7,8], но биологических исследований по этому вопросу еще немного и они не освещены в научной литературе. Полисахарид извлечен из цветов амурской липы, его антиоксидантная активность в пробирке исследована для того, чтобы рационализировать развитие ресурсов липы амурской и обеспечить научную предпосылку.

1 Материалы и методы

1.1 Материалы и оборудование

Фиолетовые цветы липы амурской собраны из парка Северо-Восточного университета леса. Профессор университета Му Лицян идентифицировала

цветки липы, раздавленные через сито 60, свежие яйца, 1,1-дифенил-2-тринитрофенилгидразином (ДФПГ), салициловую кислоту, аскорбиновую кислоту (витамин С), тиобарбитуровую кислоту (ТБК), трихлоруксусную кислоту (ТСА), петролейный эфир, фенол, серную кислоту, глюкозу, этанол, н-бутанол, хлороформ и другие реагенты, которые были аналитической степени чистоты.

Использовалось оборудование: 756РС УФ спектрофотометр, изготовленный в Пекине Генеральным машиностроительным заводом, ООО; TDL-40B-W настольные низкоскоростные центрифуги большой ёмкости производства научно-машиностроительного завода г.Хунань «Star Division», ООО; FW-100 высокоскоростные мясорубки машиностроительного завода, г.Тяньцзинь «Taisite» ООО; термостат TDA-8002, Сюнь Хайбо; водяная баня Industrial Co, Ltd; электронные весы ALC-110 Sartorius Инструмент системы Ltd ; роторный испаритель RE-52A Rong биохимического завода инструментов; вакуумная сублимационная сушка Альфа L-2, CHRIST, Германия.

1.2 Экспериментальные методы

1.2.1 Подготовка полисахарида цветков липы амурской

Взвесить цветки липы амурской в виде порошка 100 г (в 10 раз больше петролейного эфира), смешать с эфиром при 45°C. Петролейный эфир выпаривают досуха, добавляют дистиллированную воду (в 20 раз превышающей количество), при 80°C на водяной бане перемешивают течение 3 ч, затем центрифугировать верхний экстракт полисахарида. Остаток экстрагировать два раза при 50°C (при пониженном давлении концентрируют). К концентрированному раствору добавляют реагент 1/5 объема Sevag (хлороформ: н-бутанол = 4:1), перемешивают в течение 30 мин, центрифугируют для удаления подслоя органического реагента и среднего денатурированного белка, повторяют операции. Добавляют 95%-ный этанол в дополнение к концентрату белка полисахарида в четыре раза превышающий его объем при температуре +4°C и выдерживают в течение ночи в холодильнике, осадок полисахарида отделяют центрифугированием, промывают несколько раз этанолом, ацетоном 2 раза, затем подвергается лиофилизации в виде бледно-желтых цветов липы полисахарид сырого продукта.

1.2.2 Изучение полисахарида цветков липы амурской в антиоксидантной активной пробирке

1.2.2.1 Определение способности полисахарида цветков липы улавливать свободные радикалы при анализе DPPH

Работа [9], слегка подорректирована. 6 мг DPPH растворяют в метаноле при постоянном объеме в 100 мл в мерной колбе, 2 мл органического раствора DPPH концентрации 0,1 ммоль/л были добавлены к шести пробиркам для 200, 400, 600, 800, 1000, 1200 мкг/мл раствора полисахарида цветков, перемешаны. После 30-минутного ожидания при 517 нм измерена оптическую плотность. Эксперимент разделен на несколько групп: группа образца, контрольная группа, пустая группа. Мощность антиоксиданта DPPH радикалов вычисляется по следующей формуле:

$$\text{DPPH ставка радикалов (в \%)} = [A_0 - (A_2 - A_1) / A_0] \times 100, \quad (1)$$

где A_0 - значение абсорбции растворителя 2 мл DPPH Органический раствор + 2 мл;

A_1 - значение абсорбции 2 мл метанола и 2 мл раствора полисахарида;

A_2 - значение оптической плотности раствора полисахарида из органического раствора +2 мл 2 мл DPPH.

1.2.2.2 Определение общей мощности снижения полисахарида у цветков липы

Литература [10], слегка измененная.

В 10-мл пробирку были добавлены из 80мг/мл полисахарида цветков липы сырой 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0 мл дистиллированной водой и доведены до 1,0 мл, а затем с последующим добавлением фосфатного буферного раствора (0,2 моль / л, pH 6,6), 0,5 мл и 0,3% железа ферроцианида 1,5 мл, помещают в водяную баню при 50 ° C и выпаривают в течение 20 минут, затем добавляют 10%-ной трихлоруксусной кислоты (ТСА) в 1 мл 0,3%, после смешивания 1,0 мл раствора хлорида железа, после встряхивания измерена оптическая плотность при 700 нм.

1.2.2.3 Четкое определение гидроксильных радикалов полисахарида цветков липы.

В работе пользовались методами измерения [11], слегка скорректированными.

Были добавлены в растворы полисахарида цветов липы 2 мг/мл в пробирке 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8 мл дистиллированной воды с последующим добавлением 1 мл 1 mmol/L FeSO_4 , 1 мл 1 mmol/L H_2O_2 , 2 мл 3 ммоль/л раствора салициловой кислоты, встряхиваем при 37°C, выпариваем на водяной бане в течение 30 мин. Затем измеряют оптическую плотность при 510 нм в растворах различной концентрации. Формула скорости гидроксильных радикалов такова:

$$E (\%) = [1 - (A-L) / A_0] \times 100 \quad (2)$$

1.2.2.4 Антиперекисное окисление липидов полисахарида цветков липы. Определение окислительной способности.

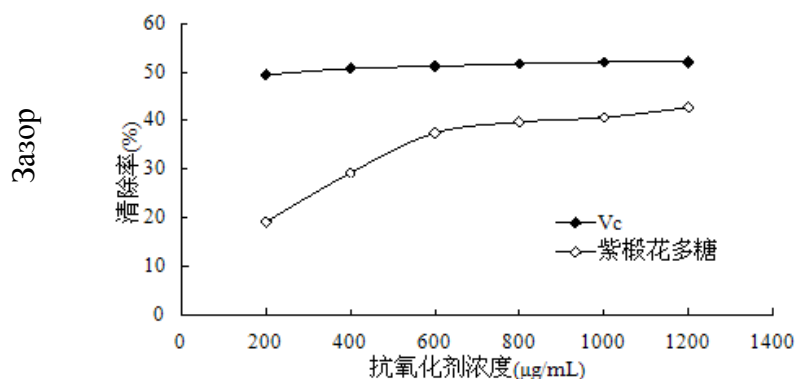
Литература [12], слегка измененная.

Желток (0,2 мл) добавляют в каждую пробирку с различными концентрациями (400, 800, 1200, 1600, 2000 мкг/мл) раствора полисахарида цветков липы объемом 1 мл, в каждую пробирку добавляют 0,2 мл концентрации 25ммоль/л FeSO_4 , добавляют до 2 мл 0,1 моль/л PBS pH 7,4. Перемешивают в течение 15 мин при постоянной температуре 37°C, затем добавляют к 0,5 мл 20% трихлоруксусной кислоты (ТСА) и центрифугировали в течение 10 мин при 3500 об/мин. Затем отметить 2 мл надосадочной жидкости в пробирке. 1 мл тиобарбитуровой кислоты (ТБК) массовой долей 0,28% необходимо положить в кипящую водяную баню на 15 мин. После охлаждения измеряли оптическую плотность длины волны при 532 нм. 0,1 моль/л, pH 7,4 фосфатный буферный раствор (PBS) для управления A_0 . Вс одновременно с той же концентрацией в качестве положительного контроля. Степень ингибирования рассчитывали по формуле:

$$E (\%) = [(A_0-A) / A_0] \times 100 \quad (3)$$

2 Результаты и анализ

2.1 Определение анализа измерения и способности полученных результатов у полисахаридов DPPH радикалов цветка липы.

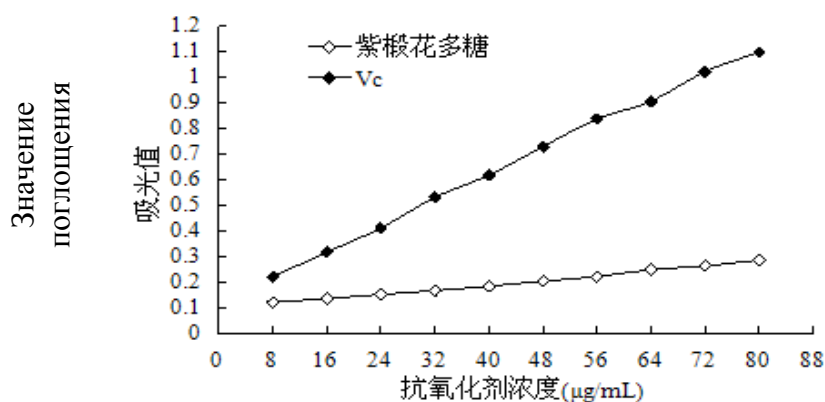


Цветок липы (иероглифы внутри)
Концентрация антиоксидантов (мл)

Рис. 1. Концентрация антиоксидантов различных очистки на ДФПГ

DPPH анализ стабильных свободных радикалов. В органическом растворе характерный пик поглощения при длине волны 517 nm был фиолетовый. Связи свободного радикала и одной пары электронов ослабли, уменьшилась степень их электронно-количественного соотношения между количеством доступных спектрофотометрической оценке свободных радикалов [13]. Как показано на рисунке 1, в определенном диапазоне концентрации аскорбиновой кислоты и радикалов DPPH полисахарида цветка липы виден эффект с увеличением концентрации, скорость выведения аскорбиновой кислоты на DPPH остается на уровне примерно в 50%, никаких существенных доза-эффектов; полисахариды цветка липы в нижнем диапазоне концентрации показали хороший доза-эффект, при концентрации 600 мг/мл постепенно стабилизируется и воздействие аскорбиновой кислоты той же концентрации на DPPH лучше, чем полисахарид цветков липы.

2.2 Общее снижение результатов измерений мощности полисахарида цветков липы.

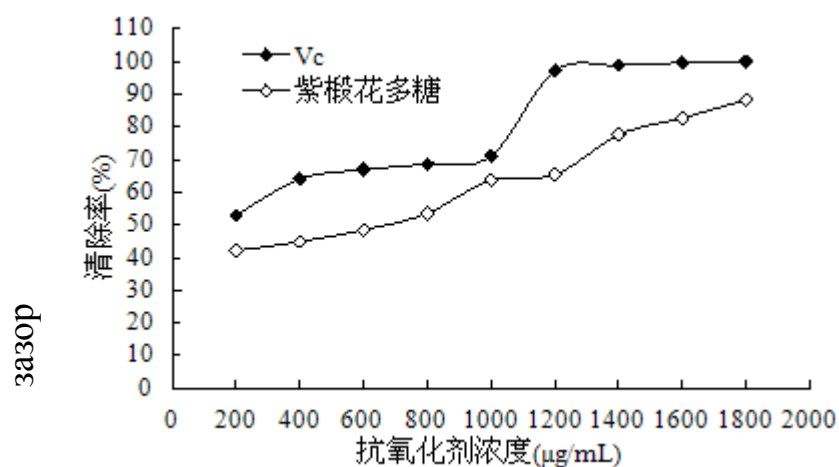


Цветок липы (иероглифы внутри)
Концентрация антиоксидантов

Рис. 2. Общее снижение мощности антиоксидантов различной концентрации

Чем больше снижается мощность антиоксиданта, тем он сильнее. Заряды антиоксидантов при определенных условиях уменьшаются с значения Fe^{3+} до Fe^{2+} . Изучая полисахариды цветков липы амурской в антиоксидантной активной пробирке, после проведения всех реакций измеряется оптическая плотность раствора при 700 нм. Результат отражает антиоксидантную способность: чем больше значение, тем сильнее снижение способности образца [14]. Как показано на схеме.2, полисахарид цветков липы раствор различных концентраций ($8 \sim 80 \text{ мг} \cdot \text{мл}^{-1}$), имеет определенную общую восстановительную способность и тенденцию линейного возрастания с увеличением концентрации. По сравнению с той же концентрацией аскорбиновой кислоты общее сокращение мощности полисахарида цветков липы является относительно слабым.

2.3 Определение результатов гидроксильных радикалов полисахарида цветков липы.



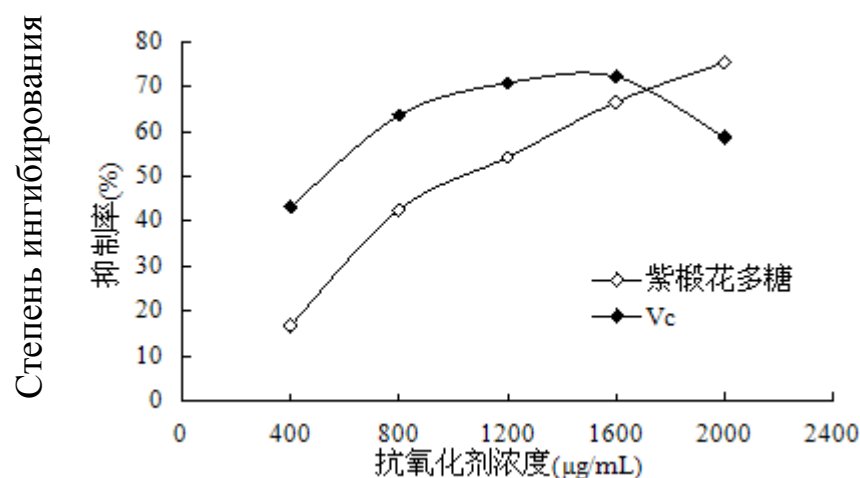
Цветок липы (иероглифы внутри)

Концентрация антиоксидантов

Рис. 3 Влияние очистки различных антиоксидантов в различной концентрации на гидроксильные радикалы

При взаимодействии H_2O_2 и $FeSO_4$ (реакция Фентона) появятся гидроксильные радикалы, имеющие сильную способность окисления. Если антиоксидант добавляют в реакционную систему, гидроксильный радикал ингибируется, сгенерированное количество окрашенного вещества будет снижено. Как показано на рис.3, при различной степени концентрации (200 и $1800 \text{ мг} \cdot \text{мл}^{-1}$) гидроксильные радикалы полисахарида цветков липы амурской с продувочным эффектом, а скорость клиренса увеличивается с увеличением концентрации. При концентрации $1800 \text{ мг} \cdot \text{мл}^{-1}$, ставка гидроксильных радикалов достигает $88,19\%$. Аскорбиновая кислота той же концентрации на полисахарид гидроксильных радикалов цветков липы имеют гидроксильные радикалы в размере 100% .

2.4 Результаты измерений анализа полисахаридов цветков липы, ингибирующей перекисное окисление липидов



Цветы липы (иероглифы внутри)
Концентрация антиоксидантов

Рис.4. Ингибирующее влияние различных антиоксидантов в различных концентрациях на перекисное окисление липидов

Fe^{2+} желток могут вызывать фосфолипиды С-2 полиненасыщенных жирными кислотами (ПНЖК), содержащиеся в перекисном окислении липидов, генерируемых перекисного продукта малонового диальдегида (МДА) в условиях нагревания с тиобарбитуровой кислотой (ТБК) реакцию соединения, характерный пик поглощения при длине волны 532 нм, антиоксиданта может задержать или до некоторой степени ингибировать процесс перекисного окисления липидов [16,17]. Как показано на рис. 4, полисахарид цветков липы амурской в различных концентрациях (400 и 2000 мкг · мл⁻¹) Fe^{2+} индуцированного перекисного окисления липидов значительно подавляется и, чем выше концентрация, тем сильнее торможение. Концентрации полисахаридов цветков липы в 1600 мкг · мл⁻¹, перекисное окисление липидов близко к той же концентрации аскорбиновой кислоты; концентрация полисахаридов цветка фиолетовый липы в 2000 мкг мл⁻¹, перекисное окисление липидов. Степень ингибирования достигло 75,42%, что выше, чем в такой же концентрации аскорбиновой кислоты.

3 Заключение и обсуждение

Результаты экспериментов показывают, что полисахарид цветка липы восстановил способность очищать гидроксильные радикалы DPPH и реакцию Фентона, Fe^{2+} индуцированное перекисное окисление липидов сильно тормозил, показал хорошую активность в антиоксидантной пробирке. По сравнению с аскорбиновой кислотой той же концентрации ее мощность ниже, свободные радикалы более слабой мощности, но ингибирования перекисного окисления липидов эффект достигает при определенной концентрации, сильная тенденция аскорбиновой кислоты в той же концентрации. Механизм радикалов полисахаридов цветков липы амурской может быть связан со структурой полисахарид-

ной цепи, механизм ингибирования перекисного окисления липидов может быть способен хелатировать ионы металлов, так что он не может производить начало перекисного окисления липидов гидроксильного радикала тем самым ингибируя перекисное окисление липидов [18,19].

Это исследование сырого экстракта антиоксиданта в пробирке цветка липы только экспериментальны, необходимо более глубокое исследование на основе очищенных компонентов своей структуры и моносахаридов композиции, ее структура-активность будет иметь более полную теоретическую основу для разработки безопасных природных антиоксидантов.

紫椴花粗多糖的体外抗氧化活性研究

穆立蔷, 王婧杰

东北林业大学林学院, 哈尔滨市

研究紫椴花粗多糖的体外抗氧化作用。以抗坏血酸 (Vc) 为对照品, 采用普鲁士蓝法测定了紫椴花粗多糖的总还原能力, 清除 1, 1-二苯基-2-三硝基苯肼 (DPPH) 和羟自由基 ($\cdot\text{OH}$) 的能力, 同时用硫代巴比妥酸 (TBA) 法测定其对亚铁离子 (Fe^{2+}) 诱发的脂质过氧化的抑制作用, 对紫椴花粗多糖的体外抗氧化活性进行了评价。结果表明: 紫椴花粗多糖具有一定的还原能力、清除自由基能力及抑制脂质过氧化作用, 且总体而言, 其抗氧化活性弱于相同浓度的抗坏血酸。

关键词: 紫椴花; 多糖; 体外抗氧化

研究表明, 机体的衰老、炎症、癌症和免疫疾病等均与体内过剩氧自由基 (ROS) 有关, 其中羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$) 可直接作用于生物膜, 引起脂质过氧化反应, 危害最大^[1,2]。植物多糖作为一类天然自由基清除剂, 对物理的、化学的及生物来源的多种活性氧自由基具有清除和平衡作用, 已被国内外学者广泛关注和研究^[3~6]。紫椴花中多糖含量丰富^[7,8], 但尚未发现对其生物活性进行研究的相关文献报道。本文从紫椴花中提取多糖, 对其体外抗氧化活性进行了研究, 以期为紫椴资源的合理开发和利用提供科学的参考依据。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

紫椴花 采于东北林业大学校园, 经东北林业大学穆立蔷教授鉴定为紫椴花, 粉碎后过 60 目筛; 鲜鸡蛋; 1, 1-二苯基-2-三硝基苯肼 (DPPH), 水杨酸, 抗坏血酸 (Vc), 硫代巴比妥酸 (TBA), 三氯乙酸 (TCA), 石油醚, 苯酚, 浓硫酸, 葡萄糖, 无水乙醇, 正丁醇, 三氯甲烷等, 试剂均为分析纯。

756PC 紫外分光光度计 北京通用仪器有限公司; TDL-40B-W 台式低速大容量离心机 湖南星科科学仪器有限公司; FW-100 高速万能粉碎机 天津市泰斯特仪器有限公司; TDA-8002 恒温水浴锅 上海博迅实业有限公司; ALC-110 电子天平 北京赛多利斯仪器系统有限公司; RE-52A 旋转蒸发器 上海亚荣生化仪器厂; ALPHAL-2 真空冷冻干燥机 德国 CHRIST 公司。

1.2 实验方法

1.2.1 紫椴花多糖的制备

称取紫椴花干粉 100g 加入 10 倍量石油醚, 45℃回流脱脂 2 次, 每次 2h。残渣待石油醚自然挥干后, 加入 20 倍量蒸馏水, 80℃水浴搅拌浸提 3h, 离心分离上层多糖提取液。残渣再提取 2 次, 合并 3 次提取液, 50℃减压浓缩。向浓缩液中加入 1/5 体积的 Sevag 试剂(氯仿: 正丁醇=4: 1), 通风橱中搅拌 30min, 离心去除下层有机试剂及中层变性蛋白, 反复多次操作, 直至中层无明显变性蛋白析出为止。向除蛋白后的多糖浓缩液中加入 4 倍体积的 95%乙醇, 4℃冰箱静置过夜, 离心分离沉淀多糖, 用无水乙醇、丙酮反复洗涤 2 次, 冷冻干燥得淡黄色紫椴花多糖粗品。以葡萄糖为对照品, 用苯酚-硫酸法测得多糖含量为 33.35%。

1.2.2 紫椴花粗多糖体外抗氧化活性研究

1.2.2.1 紫椴花粗多糖清除 DPPH 自由基能力的测定

参考文献[9]方法, 略做调整。称取 6mg 的 DPPH 用甲醇溶解定容于 100mL 容量瓶中, DPPH 的浓度为 0.1 mmol/L。分别向 6 支试管中加入 2 mL DPPH 有机溶液和浓度为 200、400、600、800、1000、1200μg/mL 紫椴花多糖溶液 2 mL, 充分振荡混匀, 避光静置 30min 后在 517 nm 处测定吸光度。实验分为样品组、对照组和空白组, 并以相同浓度的 Vc 作为阳性对照。抗氧化剂清除 DPPH 自由基的能力由下面计算式计算:

$$\text{DPPH 自由基清除率}(\%)=[A_0-(A_2-A_1)/A_0]\times 100$$

式中, A_0 为 2mL DPPH 有机溶液+2 mL 溶剂的吸光度值; A_1 为 2mL 甲醇+2 mL 多糖溶液的吸光度值; A_2 为 2mL DPPH 有机溶液+2mL 多糖溶液的吸光度值。

1.2.2.2 紫椴花粗多糖总还原能力的测定

参考文献[10]的方法, 略做修改。在 10mL 试管中分别加入 80μg/mL 紫椴花粗多糖溶液 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0mL, 用蒸馏水补足至 1.0mL, 再依次加入磷酸盐缓冲溶液(0.2mol/L, pH=6.6) 0.5mL 和 0.3%铁氰化钾 1.5mL, 置于 50℃水浴中反应 20min, 然后加入 10%的三氯乙酸(TCA) 1mL, 混匀后加入 0.3%三氯化铁溶液 1.0mL, 摇匀后在 700nm 处测定吸光值, 每个浓度平行做三管, 取其平均值, 并以相同浓度的 Vc 作为阳性对照。

1.2.2.3 紫椴花粗多糖清除羟自由基能力的测定

参考文献[11]测定方法, 略做调整。在试管中分别加入 2mg/mL 紫椴花粗多糖溶液 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、1.8mL, 用蒸馏水补足至 2.0mL, 再依次加入 1 mmol/L FeSO₄ 溶液 1 mL、1 mmol/L H₂O₂ 溶液 1 mL、3 mmol/L 水杨酸溶液 2 mL, 摇匀, 37℃水浴 30 min 后于 510nm 处测得不同多糖浓度下的吸光度 A ; 用水代替水杨酸时测得某浓度多糖的本底吸光度 A_j ; 用水代替抗氧化剂时测得空白对照吸光度 A_0 ; 同时用相同浓度 Vc 作为阳性对照。羟自由基清除率计算公式如下:

$$E(\%)=[1-(A-A_j)/A_0]\times 100$$

1.2.2.4 紫椴花粗多糖抗脂质过氧化能力的测定

参考文献[12]的方法, 略做修改。用 0.1mol/L pH7.4 的磷酸盐缓冲液(PBS)配制卵黄悬液[V(卵黄):V(PBS)=1:25]。分别吸取卵黄悬液 0.2mL 于各试管中, 加入不同浓度(400、800、1200、1600、2000μg/mL)的紫椴花粗多糖溶液 1mL, 各管再加入 0.2mL 浓度为 25mmol/L 的 FeSO₄, 用 0.1mol/L pH7.4 的 PBS 补齐至 2mL。37℃恒温振荡 15min, 取出后分别加入 0.5mL 20%的三氯乙酸(TCA), 3500 r/min 离心 10min。

再分别吸取上清液 2 mL 于试管中. 加入质量分数 0.28%的硫代巴比妥酸(TBA)1mL, 加塞, 放入沸水浴中 15min. 冷却后于波长 532nm 处测定吸光度 A. 以 0.1mol/L pH7.4 的磷酸盐缓冲液(PBS)为空白对照 A_0 . 同时用同浓度的 Vc 作为阳性对照. 根据吸光度计算抑制率:

$$E(\%) = [(A_0 - A) / A_0] \times 100$$

2 结果与分析

2.1 紫椴花粗多糖清除 DPPH 自由基能力的测定结果分析

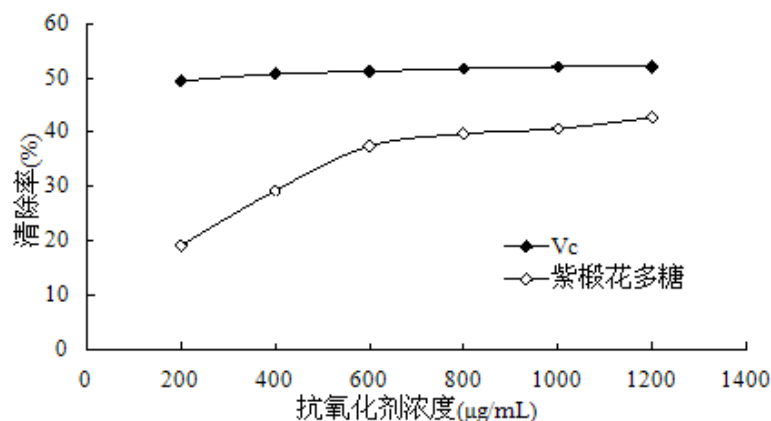


图 1 不同浓度抗氧化剂对 DPPH 的清除能力

Fig. 1 Scavenging effect of different antioxidant in different concentration on hydroxyl radical

DPPH 自由基在有机溶剂中是一种稳定的自由基, 溶液在波长517nm 处有特征吸收峰, 呈紫红色. 自由基清除剂可与其单电子配对而使其吸收减弱, 减弱程度与其所接受的电子数成定量关系, 因此可用分光光度法评价自由基的清除情况^[13]. 如图1所示, 一定浓度范围内的抗坏血酸和紫椴花多糖对DPPH自由基都具有一定的清除效果, 随着浓度的增加, 抗坏血酸对DPPH的清除率基本保持在50%左右, 没有显著的量效关系; 紫椴花多糖对DPPH的清除效果在较低浓度范围内时呈现较好的量效关系, 浓度达到600μg/mL后, 逐渐趋于稳定; 且同浓度的抗坏血酸对DPPH的清除效果优于紫椴花多糖.

2.2 紫椴花粗多糖总还原能力的测定结果分析

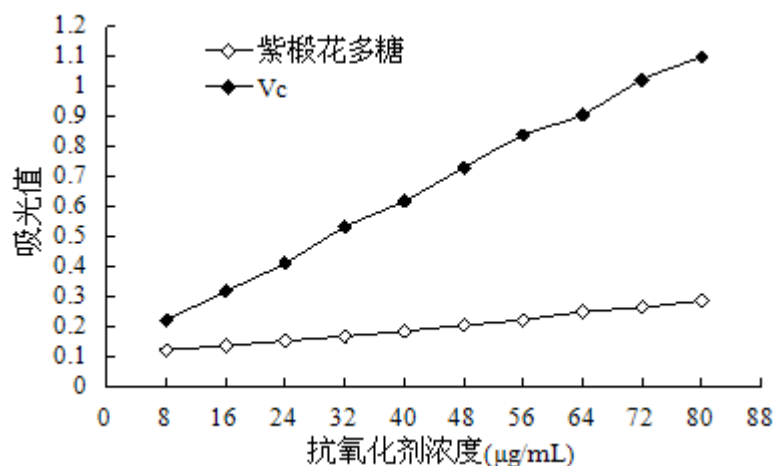


图 2 不同浓度抗氧化剂总还原能力

Fig.2 Reducing power of different antioxidant in different concentration

抗氧化剂的抗氧化能力与其还原力有关,还原力越大,抗氧化能力越强。抗氧化剂能够在一定的条件下将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} 。根据 1.2.2.2 的方法,反应后的生成物在 700nm 处的吸光度的大小即反映了其抗氧化能力的大小,值越大则样品的还原能力越强^[14]。如图 2 所示,不同浓度(8~80 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)的紫椴花多糖溶液具有一定的总还原能力,且随着浓度增加呈现线性升高趋势,与同浓度的抗坏血酸相比,紫椴花多糖的总还原能力相对较弱。

2.3 紫椴花粗多糖清除羟自由基能力的测定结果分析

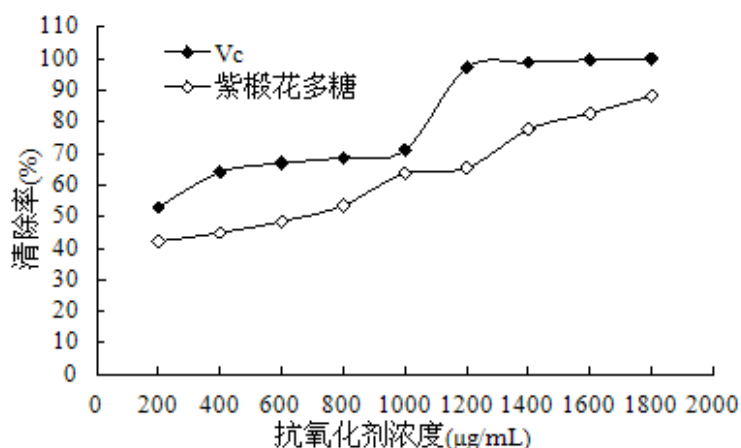


图 3 不同浓度抗氧化剂对羟自由基的清除能力

Fig. 3 Scavenging effect of different antioxidant in different concentration on hydroxyl radical

H_2O_2 与 FeSO_4 反应 (Fenton 反应) 会产生羟自由基,羟自由基具有很强的氧化能力,通过攻击水杨酸分子中的苯环使其发生氧化反应,生成的有色物质在 510nm 处的吸光值与羟自由基的量成正比^[15]。若在反应体系中加入抗氧化剂,羟自由基受到抑制,有色物质生成量将会减少。如图 3 所示,不同浓度(200~1800 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)的紫椴花多糖对羟自由基具有明显的清除作用,且清除率随着浓度的增加而升高,当其浓度为 1800 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 时,对羟自由基的清除率高达 88.19%。抗坏血酸对羟自由基的清除能力强于同浓度的紫椴花多糖,当抗坏血酸浓度为 1800 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 时,羟自由基清除率达到 100%。

2.4 紫椴花粗多糖抑制脂质过氧化能力的测定结果分析

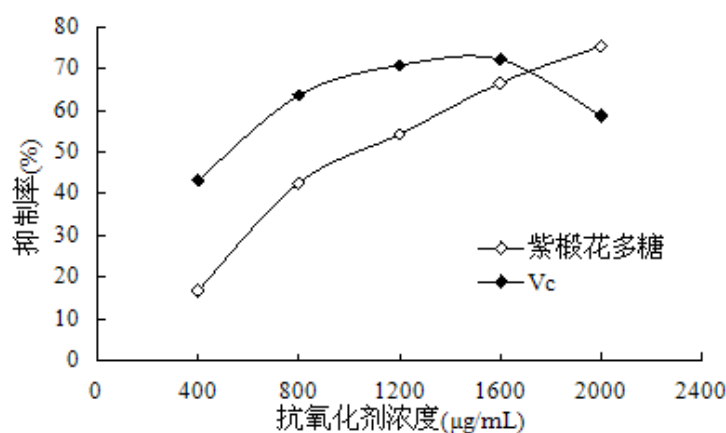


图 4 不同浓度抗氧化剂抑制脂质过氧化能力

Fig.4 Inhibiting effect of different antioxidant in different concentration on lipid peroxidation

Fe²⁺能诱导卵黄中磷脂 C-2 位上所含的多不饱和脂肪酸 (PUFA) 发生脂质过氧化反应, 生成的过氧化产物丙二醛 (MDA) 等在加热条件下可与硫代巴比妥酸 (TBA) 反应生成粉红色的化合物, 在波长 532nm 处有特征吸收峰, 抗氧化剂可在一定程度上延缓或抑制脂质过氧化过程^[16,17]。如图 4 所示, 不同浓度(400~2000μg·mL⁻¹)的紫椴花多糖对 Fe²⁺诱发的脂质过氧化具有显著的抑制作用, 且浓度越大, 抑制作用越强。当紫椴花多糖浓度为 1600μg·mL⁻¹ 时, 其对脂质过氧化的抑制作用已接近于同浓度的抗坏血酸; 当紫椴花多糖浓度为 2000μg·mL⁻¹ 时, 对脂质过氧化的抑制率已达到 75.42%, 高于相同浓度的抗坏血酸。

3 结论与讨论

本实验研究结果表明: 紫椴花粗多糖具有还原能力, 能够清除 DPPH 自由基和 Fenton 反应产生的羟自由基, 同时对 Fe²⁺诱发的脂质过氧化反应有较强的抑制作用, 显示出较好的体外抗氧化活性。与同浓度的抗坏血酸相比, 其还原力、清除自由基能力稍弱, 但其抑制脂质过氧化的效果在达到一定浓度后, 有强于同浓度抗坏血酸的趋势。紫椴花多糖清除自由基的机制可能与多糖链的结构有关, 抑制脂质过氧化的机理可能是其具有螯合金属离子的能力, 使其不能产生启动脂质过氧化反应的羟自由基, 进而抑制脂质过氧化反应的发生^[18,19]。

本研究只对紫椴花多糖粗提物进行了体外抗氧化实验, 有必要在此基础上对其纯化组分的结构及单糖组成进行更加深入的研究, 以期为其构效关系提供更加充分的理论依据。同时, 可对紫椴花多糖的体内抗氧化活性进行研究, 开发安全性高的天然抗氧化剂。

参考文献

- [1] 丁红秀,高荫榆,晁红娟等.毛竹叶多糖体内抗氧化作用研究[J].食品科学, 2008,29(5):427-430.
- [2] 王德才,高丽君,高艳霞等.泰山四叶参多糖体外抗氧化活性的研究[J].中国生化药物杂志,2008, 29(2):104-106.
- [3] 单斌,张卫国,赵强等.苦瓜多糖抗氧化活性的研究[J].安徽农业科学, 2009,37(1): 182-183,229
- [4] 查学强,王军辉,潘利华等.石斛多糖体外抗氧化活性的研究[J].食品科学, 2007,28(10):90-93
- [5] Nicole Dalonso, Carmen Lúcia de Oliveira Petkowicz. Guarana powder polysaccharides: Characterisation and evaluation of the antioxidant activity of a pectic fraction[J]. *Food Chemistry*, 2012, 134(4):1804-1812
- [6] I. Mateos-Aparicio, C. Mateos-Peinado, A. Jiménez-Escrig, et al. Multifunctional antioxidant activity of polysaccharide fractions from the soybean byproduct okara[J]. *Carbohydrate Polymers*, 2010, 82(2):245-250
- [7] 穆立蔷,郑健,王洋等.紫椴花和果实化学成分及其地理变异[J].林业科学, 2009,45(4):46-52.
- [8] 穆立蔷,刘立平,马大龙等.紫椴花多糖的超声提取最佳条件和含量测定[J].林业研究(英文版), 2010, 21(1):77-80.
- [9] Houfang Song, Quanbin Zhang, Zhongshan Zhang, et al. In vitro antioxidant activity of polysaccharides extracted from *Bryopsis plumosa*[J]. *Carbohydrate Polymers*, 2010(80):1057-1061
- [10] 谢佳,张静.不同苦瓜多糖的体外抗氧化活性研究[J].广州化工,2010,38(5):87-90.
- [11] 王希,吴向阳,仰榴青等.大麦多糖的提取及清除羟自由基活性研究[J].食品研究与开发,2008,29 (11):64-67.
- [12] 张尔贤,方黎,张捷等.菊花提取物的抗氧化活性研究[J].食品科学, 2000,21(7):6-9.

- [13] 张汇,鄢嫣,聂少平,陈奕,谢明勇. 黑灵芝不同部位多糖成分分析及抗氧化活性[J]. 食品科学, 2011,32:56-61.
- [14] Xin Liu, Zhenliang Sun, Miansong Zhang, et al. Antioxidant and antihyperlipidemic activities of polysaccharides from sea cucumber *Apostichopus japonicus* [J]. Carbohydrate Polymers, 2012(90): 1664 -1670
- [15] Shuangli Xiong, Anlin Li, Ni Huang, et al. Antioxidant and immunoregulatory activity of different polysaccharide fractions from tuber of *Ophiopogon japonicus* [J]. Carbohydrate Polymers, 2011(86): 1273-1280
- [16] 曹炜,宋纪蓉,陈卫军等. 蜂胶对脂质过氧化的抑制作用[J]. 食品科学, 2004,25(1):34-36.
- [17] 张强,王松华,孙玉军等. 洋葱中黄酮类化合物体外抗氧化活性研究[J]. 农业机械学报, 2009,40(8): 139-142.
- [18] 白海泉,洪运河. 植物多糖的抗氧化研究进展[J]. 现代教育管理与教学, 2008,12(6):17-19.
- [19] 梁俊,李建科,赵伟等. 石榴皮多酚体外抗脂质过氧化作用研究[J]. 食品与生物技术学报, 2012, 31(2):159-165.

УДК 630*2 (571.64)

**ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ
И СОХРАННОСТЬ КУЛЬТУР ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ
ЧАСТИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Хайлова О.В., Колишеская Д.А.,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск,
Россия

Проанализированы данные приживаемости и сохранности лесных культур ели в зависимости от экспозиции склона в условиях юго-западной части Сахалинской области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕЯНЦЫ, САЖЕНЦЫ, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ПОСАДОЧНОЕ МЕСТО, ЭКСПОЗИЦИЯ СКЛОНА

**INFLUENCE OF THE MOUNTAIN SLOPE EXPOSURE UPON SURVIVAL
AND PRESERVATION OF PINE SPRUCE CULTURES IN THE SOUTH-
WESTERN PART OF SAKHALIN REGION**

Chailova O.V., Koloshevskaya D.A.,
Primorskaya State Agricultural Academy, Ussuriysk, Russia

The article analyzes survival and preservation abilities of pine spruce crops, depending on the exposure of the slope in the southwestern part of the Sakhalin region.

KEY WORDS: SEEDLINGS, FOREST CROPS, MOUNTING SEAT, THE EXPOSURE OF THE SLOPE

Одним из важных моментов при создании искусственных насаждений являются показатели приживаемости посадочного материала в год посадки и дальнейшая сохранность в первые три года, в особенности для елей, которые медленно растут в данный период времени.

Исследования проводились в Холмском участковом лесничестве Сахалинской области в мае 2009 года на склонах до 12° со слабокаменистыми почвами, заросшими курильским бамбуком (*Sasa kurilensis* (Rupr) Makino et Shibata) в посадках трех летних культур ели аянской (*Picea ajanensis* Lindl.) под меч Колесова. Предварительно перед посадкой подготовка почвы производилась сдиранием напочвенного покрова шириной 4,5 м с помощью бульдозера Д-492 без внесения гербицидов (рис. 1).



Рис. 1. Полосы, подготовленные бульдозером Д-492 на базе трактора Т-100М

Использовались сеянцы ели аянской из питомников нескольких лесничеств, так как в Холмском участковом лесничестве питомника по выращиванию посадочного материала не имеется. Размещение посадочных мест тесно связано с густотой лесных культур. Однако при одинаковом показателе густоты культур могут быть различные варианты размещения посадочных мест в зависимости от методов создания лесных культур и принятых расстояний между посадочными местами. В данной организации посадку проводили в два ряда на минерализованной полосе с расстоянием между рядами 3 м и расстоянием в ряду 0,7 м, при расстоянии между полосами 8 м (рис. 2).

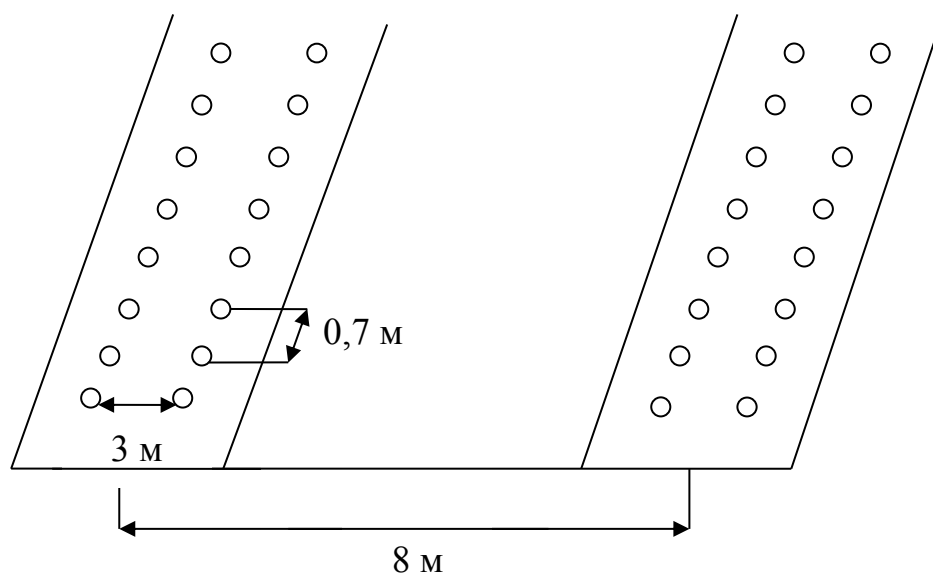


Рис. 2. Схема размещения посадочных мест

При таком размещении посадочных мест густота посадки, согласно проекту создания лесных культур, составляла 3,5 тыс. штук сеянцев на 1 га. Высота надземной части трехлетних сеянцев ели аянской в среднем 10-12 сантиметров (рис. 3).



Рис. 3. Трехлетние сеянцы ели аянской

Как и другие показатели (качество сеянцев, подготовка почвы, уход, погодные условия), экспозиция склона в значительной степени оказывает влияние на приживаемость и сохранность посадочного материала. Особенно это влияние сказывается в межсезонье – при переходе зима-лето и осень-зима, то есть при резких переменах температуры дня и ночи. В этот период почва в

дневные часы прогревается и даже оттаивает, а ночью промерзает. На южных склонах она может сильно прогреваться, иссушаться и даже трескаться, на северных склонах, наоборот, процесс оттаивания почвы затягивается. Это также не оказывает положительного влияния на процессы приживаемости и сохранности медленно растущих саженцев ели аянской.

Приживаемость лесных культур – отношение числа посадочных или посевных мест, занятых культивируемыми растениями, к общему числу учтенных посадочных или посевных мест согласно акту технической приемки, выраженное в процентах. Определяется осенью при посадке культур весной.

Приживаемость лесной культуры ели аянской, высаженной в мае 2009 года на пустыре площадью 47 га, в зависимости от экспозиции склона показана на рисунке 4.

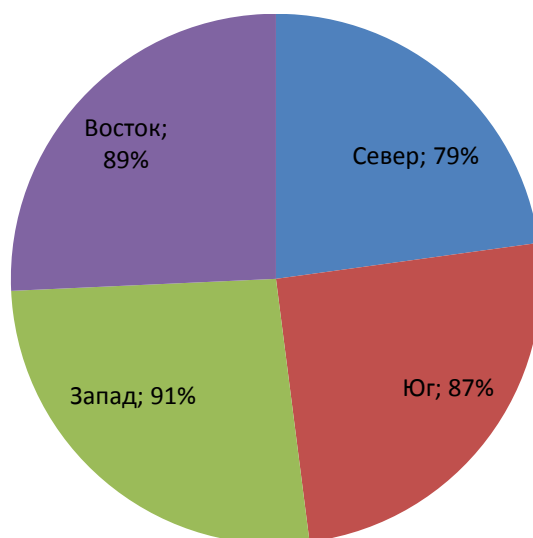


Рис. 4. Приживаемость лесной культуры ели аянской, высаженной в мае 2009 г. на пустыре (данные сентября 2009 г.)

Диаграмма на рисунке 4 показывает, что максимальная приживаемость характерна для склонов восточной экспозиции. Там она составила 91%. Минимальный показатель приживаемости – 79% – на склонах южной экспозиции. Средняя приживаемость составляет 85%, следовательно, дополнение лесных культур не требуется. Необходимость в дополнении лесных культур устанавливается в том случае, если при первой после посадки инвентаризации их приживаемость составляет от 25 до 85%.

Сохранность лесных культур – величина, определяемая отношением площади жизнеспособных лесных культур к их общей площади за определенный период, выраженная в процентах. К жизнеспособным относят лесные культуры с приживаемостью 25% и более в период до перевода в покрытые лесной растительностью земли, а в последующие годы – отвечающие требованиям нормативно-технической документации по стандартизации и таблицам хода роста насаждений. Диаграмма на рисунке 5 характеризует сохранность культуры ели

в зависимости от экспозиции склона. Наибольшая сохранность на восточной экспозиции склона – 81%, а наименьшая на южном склоне – 69%.

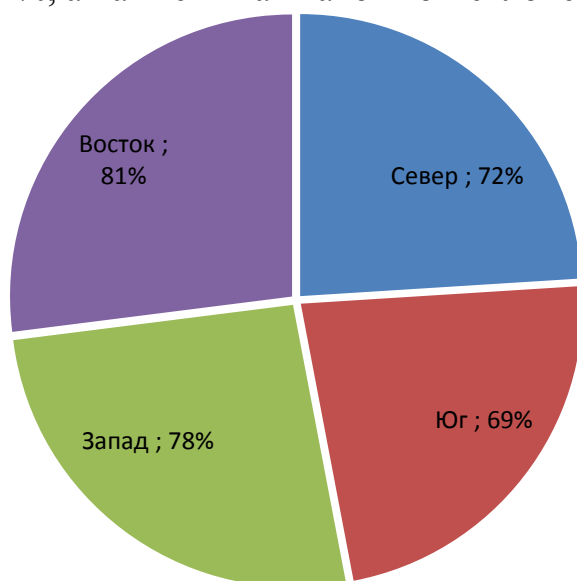


Рис. 5. Сохранность культуры ели аянской в зависимости от экспозиции склона (данные сентября 2010-2011 гг.)

Таким образом, оценку качественного состояния лесных культур целесообразно проводить не только до перевода их в покрытые лесом земли, но и в любом возрасте, а в первые годы посадок это особенно важно. Материалы обследования приживаемости и сохранности лесных культур позволяют специалисту лесного хозяйства правильно определить состояние культур и наметить лесохозяйственные мероприятия в виде ухода за почвами. Проведение этих мероприятий помогает ускорить процесс смыкания культур и их перевод в покрытую лесом площадь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич, Н.А. Культуры ели Вологодской области/ Н.А.Бабич, Н.П. Гаевский, О.А.Конюшатов. – Архангельск, 2000. – 160 с.
2. Жигунов, А.В. Статистическая обработка материалов лесокультурных исследований/ А.В.Жигунов, И.А. Маркова, А.С.Бондаренко. – СПб.: СПбГЛТА, 2002. – 87 с.

萨哈林地区西南部坡向对云杉成活率和完好性的影响

哈伊洛娃.奥.弗.,科利舍斯卡亚.德.阿,
俄罗斯联邦海洋国家农业科学院

为造林活动能够及时采取措施, 本文对萨哈林西南部受坡度影响的云杉的成活率和完好性进行分析研究。

特别是对于生长缓慢的云杉来说在栽种当年的成活率和第一个三年的完好性是人工种植成功的重要因素之一。

2009 年五月萨哈林霍尔姆段林场用科列索娃铲对坡度达 12° 的山坡（该山坡为多石草地并长满了竹子）上栽种的第三年的鱼鳞云杉进行了研究。在种植前已经用不带除草剂的推土机 Д-492 剥开了宽度为 4.5m 的地面覆盖（图 1）。



图 1 – 在拖拉机 T-100M 的基础上用推土机 Д-492 制备的区域。

几个林场苗圃中的鱼鳞云杉树苗都已经被使用，因此在霍尔姆林场已经没有鱼鳞云杉树苗可以栽种。栽种地点的分部与人工林的稠密度紧密联系。但是在同一指标下作物密度的多样性取决于栽种位置间的种植方法以及普遍距离。在本狂花带中栽种了两块树苗，行距为 3m，植株之间距离为 0.7 m，两个栽种区间的距离为 8 m（图 2）。

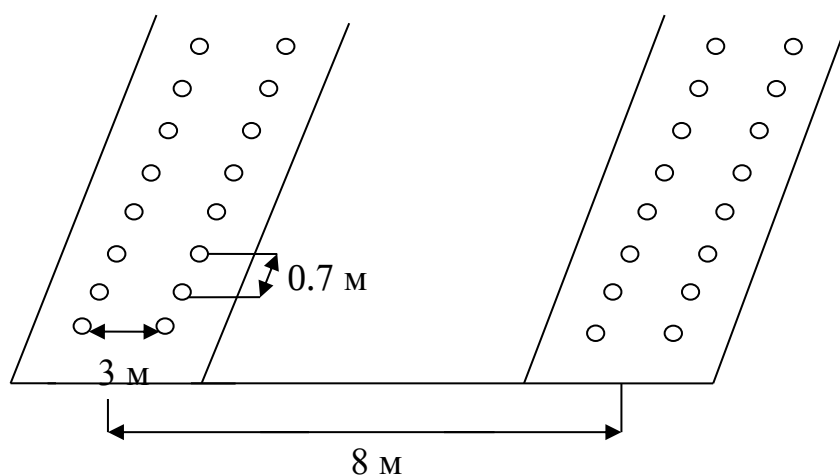


图 2 – 栽种位置分配图解。

如图所示的栽种位置分部，根据培育方案种植密度为 3500 棵树苗/公顷。第三年鱼鳞云杉地上部分平均高度为 10 – 12 cm（图 3）。



图 3 – 第三年鱼鳞云杉树苗

坡度和其他一些指标（树苗质量、整地情况、对树苗的照料、天气情况）对植物的成活率和完好性产生了很大影响。这种影响主要表现在季节交替期—冬夏和秋冬过渡期，也就是昼夜温差较大的时候。比如：土壤在白天升温甚至融化，而夜间又会冻结；南坡的土壤升温较快、变得干燥甚至是裂缝、北坡的土壤相反的会延长解冻过程。这会对鱼鳞云杉慢长树苗的成活率和完好性起到负面作用。

森林植被的成活率是指根据技术验收文件栽种数量或者栽培种子的成活数量与栽种总量的比，通常用百分比表示。一般秋天可以确定春天所栽种植物的成活率。

图 4 所示 2009 年 5 月在 47 公顷空地上鱼鳞云杉的成活率主要取决于坡度。

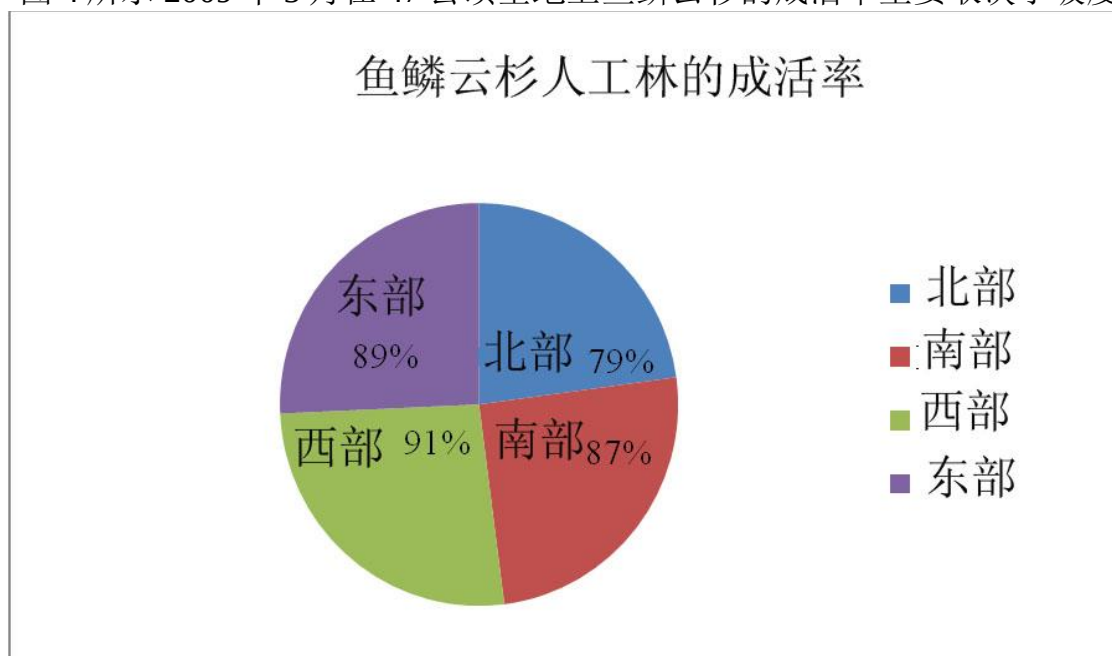


图 4 —2009 年 5 月在空地上覆盖的鱼鳞云杉的成活率（2009 年 9 月数据）。

图 4 表明，最大成活率在西部山坡为 91%。最小成活率在北部为 79 %。平均成活率为 85 %，因此不需要补充种植。如果种植后第一次登记的成活率是 25%-85%，这种情况下就必须要进行补充造林。

森林作物完整性是指在一定时期内生命力旺盛的植物面积的规定数值与总面积的比，通常用百分比表示。在转移到被森林覆盖之前成活率为 25% 及以上的植物属于生命力旺盛的，而在随后的几年按照植物生长进程表凡符合标准技术文件的植物均属于生命力旺盛的植物。

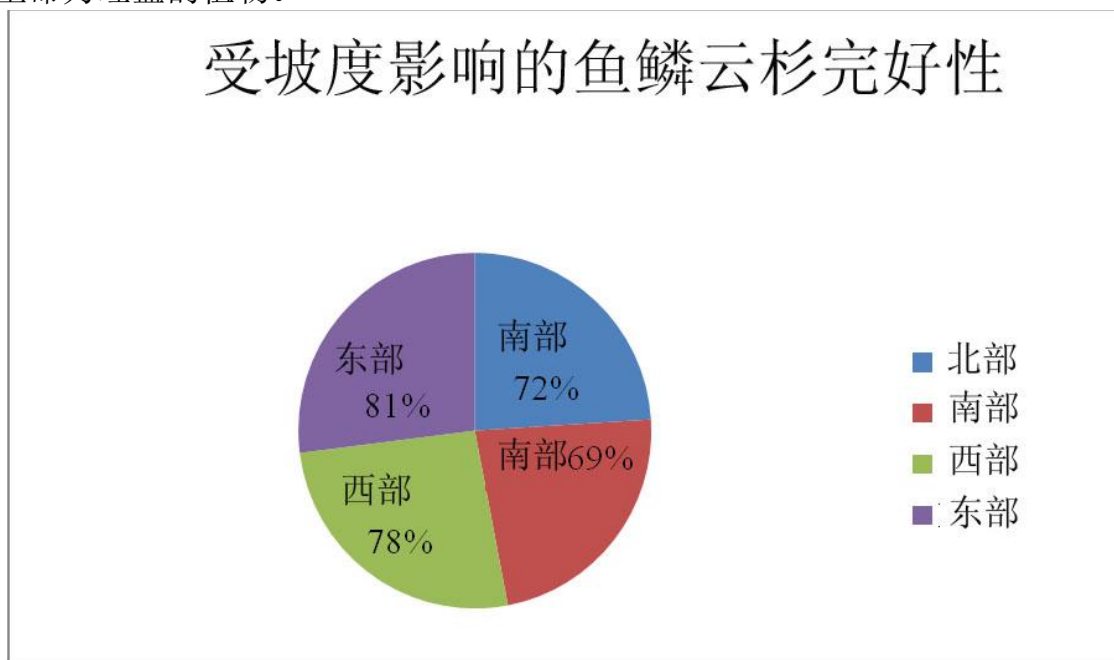


图 5 —受坡度影响的鱼鳞杉树的完好性（2010-2011 年 9 月数据）。

图 5 所示为受坡度影响的鱼鳞杉树的完好性。最完整的在东部山坡为 81%，完整性最小的在南部为 69%。

总而言之，森林作物的质量评估不仅要在转移到被森林植被覆盖之前进行，而且要在各个年龄进行，种植初期尤为重要。森林植被成活率和完整性的研究材料需要林业专家来确定作物状态并拟定林业活动（补苗、维护种植时的土壤条件等等）。这些措施的实施可以加快植物生长和被森林覆盖的进程。

УДК 632.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ ПЯТИ ВИДОВ ПОЛЫНИ НА НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА

Се Сяокунь,

Станция по профилактике заболеваний растений леса, г. Хэйхэ, КНР

В статье дается оценка инсектицидной активности контактных инсектицидов полученных различными методами экстракции из пяти видов полыни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД; ВИРУЛЕНТНОСТЬ, ЭКСТРАКЦИЯ, КОНТАКТНЫЙ ИНСЕКТИЦИД, ARTEMISIA ANNUA, A.SIEVERSIANA, A.MOGOLICA, A. SCOPARIA, A. LAVANDULAEFOLIA DC.

SPECIFICATION OF SAGEBRUSH'S VIRULENCE ON THE GYPSY- MOTH

Xie Syaokun,

The station for the prevention of forest plants diseases, Heihe, China

The article is devoted to the insecticidal activity of contact insecticides delived by different methods of sagebrush`s extraction of the five species of Artemisia.

KEY WORDS: GYPSY- MOTH, VIRULENCE, EXTRACTION, CONTACT INSECTICIDE, ARTEMISIA ANNUA, A.SIEVERSIANA, A.MOGOLICA, A.SCOPARIA, A.LAVANDULAEFOLIA DC

Семейство астровых представлено большим количеством видов, они широко распространены и имеют сложный химический состав, почти все содержат биологически активные вещества, которые важны для развития и использования ресурсов растений из семейства сложноцветных [1]. В провинции Хэйлунцзян произрастает более 50 видов полыни, глубоко изучают полынь веничную, полынь однолетнюю и другие. В данной работе рассматривается инсектицидное активное вещество, полученное из пяти видов полыни различными способами экстракции и типов растворителей. В качестве биотеста используется непарный шелкопряд, который причиняет серьезный ущерб лесному хозяйству. Вели предварительное определение токсичности, определение контактной токсичности, определение гастротоксичности и отвержение пищи.

Материалы и методы

В качестве тест-насекомого использовали непарный шелкопряд [2] (*Lymantria dispar* L.): бабочка из семейства волнянок. Распространен в Северном, Северо-Восточном, Восточном, Северо-Западном, Центральном, Юго-Западном Китае, на побережье Юго-Восточного Китая, в Японии, Корее, Европе и Америке. Глобальный вредитель леса питается более 500 видами растений, среди них дуб, тополь, ива, вяз, береза, клён, сосна, ель, кедр, хурма, шиповник и др. В управлении лесного хозяйства г.Аньян для исследования брали личинки третьей возрастной стадии развития.

Инсектицид экстрагировали из растений полыни: однолетней (*A. annua*), Сиверса (*A. sieversiana*), монгольской (*A. mogolica*), веничной (*A. scoparia*), Федде (*A. lavandulaefolia* DC.)

В качестве реагентов использовали этанол, петролейный эфир, ацетон, хлороформ, относящиеся к степени особой чистоты. Основное оборудование: IKA-ALL basic аналитическая мельница, AS20500A ультразвуковой очиститель, RE-52A роторный испаритель, экстрактор Сокслета, DK-S26 электрическая водяная баня, SHB-2000 циркулирующий насос на отопление.

Методы экстракции: в экстракторе Сокслета, ультразвуковая экстракция и холодного вымачивания.

Методы анализа биологической активности: определение гастротоксичности, определение контактной токсичности и отвержение пищи [3].

Результаты и анализ

Результаты исследований показали, что метод ультразвуковой экстракции эффективнее, чем методы экстракции в экстракторе Сокслета и экстракции холодного вымачивания. Изучение извлеченных экстрактов из полыни Сиверса ультразвуковым методом с четырьмя растворителями – ацетоном, этанолом, петролейным эфиром, хлороформом показало их хорошую биологическую активность. При данном способе извлечения отмечалась хорошая биологическая активность у полыни однолетней в экстракте с этанолом.

Оценка гастротоксичности экстрактов, полученных различными способами из всех видов растений, показала их низкую эффективность.

В испытаниях отказа от пищи (активность антифидантов) было установлено, что более высокая активность отмечается у экстрактов в хлороформе.

Сравнительный анализ эффективности экстрактов полученных из различных видов полыни показал преимущество полыни Федде. Вытяжка из этого растения этанолом, хлороформом, петролейным эфиром, ацетоном через 24 часа приводила к отказу от пищи 68,98%, 75,84%, 78,58%, 70,26% особей, а через 48 часов – 75,30%, 87,67%, 89,33%, 80,31% соответственно.

Проведенные исследования показали, что биологически активные вещества, полученные из пяти видов полыни, обладают низкой гастротоксичностью, но эффективны в качестве антифидантов.

Существует множество способов воздействия ботаническими инсектицидами. Изученные нами три способа не в полной мере отражают инсектицидную активность растений.

Применение различных видов полыни против вредителей в виде репеллентов, для фумигации и уничтожения яиц ещё нуждается в дальнейшем изучении.

С точки зрения тенденции в области международных научных исследований сегодня актуальным является поиск активных химических соединений [4]. Анализ состава и структуры этих соединений позволит вести синтез этих веществ для применения в окружающей среде. Конечно, работа в этой области должна быть продолжена.

五种蒿属植物对舞毒蛾的毒力测定

谢孝坤

黑河市森林病虫害防治检疫站

本文首先采用三种提取方法对五种蒿属植物进行了有效物质的提取, 通过初步毒力测定筛选出了一种较好的提取方法为超声波提取法, 然后采用超声波提取法进一步用丙酮、乙醇、石油醚、三氯甲烷四种溶剂对5种植物进行有效物质的提取, 进行触杀试验、胃毒试验和拒食试验, 结果如下: 大籽蒿、黄花蒿、猪毛蒿具有较强的触杀作用, 粗提物浓度为10mg/ml时, 触杀杀虫活性以大籽蒿三氯甲烷的粗提物最高, 其72h的校正死亡率为73.33%。胃毒杀虫活性普遍不高, 最高的为猪毛蒿丙酮粗提物, 其72h校正死亡率也仅为40%。拒食活性就溶剂而言, 三氯甲烷活性较高。就植物而言, 以野艾蒿为最好, 其乙醇、三氯甲烷、石油醚、丙酮粗提物24h拒食率分别达到

68.98%、75.84%、78.58%、70.26%，48h 的拒食率分别达到 75.30%、87.67%、89.33%、80.31%。

关键词：蒿属；舞毒蛾；毒力测定；超声波提取

菊科植物种类多、分布广、化学成分多且复杂，几乎含有所有的生物活性物质，开发利用菊科植物资源具有重要意义^[1]。蒿属在黑龙江省有 50 多种，目前研究比较深入的有猪毛蒿、黄花蒿等少数几个种，有必要探索蒿属植物其他种的杀虫效果，而不同提取方法和不同溶剂提取液杀虫效果的研究是开发利用蒿属植物的基础性步骤之一。

本文通过不同提取方法、不同提取溶剂对五种蒿属植物的杀虫有效物质进行提取，并对林业上危害比较大的舞毒蛾进行了初步毒力测定、触杀毒力测定、胃毒毒力测定、拒食活性测定，初步了解这五种蒿属植物对舞毒蛾的作用方式，并得到较好的提取方法和提取溶剂，为实际应用到生产实践提供依据和参考。

1 材料与方法

1.1 供试昆虫

舞毒蛾^[2](*Lymantria dispar* L.): 鳞翅目毒蛾科。分布于东北、华北、华东、西北、华中、西南、东南沿海；日本、朝鲜、欧洲、美洲。为世界性林木大害虫，能取食 500 余种植物，以栎、杨、柳、榆、桦、槭、油松、云杉、柳杉、柿及蔷薇果树受害重。试验用虫采自北安市林业局，试验时挑选 3 龄幼虫供试。

1.2 供试植物

黄花蒿(*Artemisia annua*)

大籽蒿(*Artemisia sieversiana*)

蒙古蒿(*Artemisia mogolica*)

猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)

野艾蒿(*Artemisia lavandulaefolia* DC.)

以上植物均采黑河地区。将采集的植物于 50℃ 下烘干，用粉碎机粉碎，过 40 目筛，放棕色瓶中备用。

1.3 试剂和主要仪器

试剂：乙醇，石油醚、丙酮、三氯甲烷。以上都是分析纯。

主要仪器：IKA-ALL basic 分析型研磨机，AS20500A 型超声波清洗器，RE-52A 旋转蒸发仪，索氏提取器，DK-S26 电热恒温水浴锅，SHB-2000 型循环水真空泵。

1.4 提取方法

索氏法提取：准确称取植物干物质 10g，用滤纸包好放于索氏提取器中，加入 100ml 浓度为 90% 的乙醇。连续回流提取 6 个小时，待水浴锅的水冷却后，取出滤纸包，将里面的药液充分挤出，然后把混合液置于旋转蒸发仪内浓缩至稠膏状，配置成浓度为 10mg/ml 的丙酮溶液，存于 4℃ 的冰箱备用。

超声波提取：准确称取植物干物质 20g，放入 500ml 的锥形瓶中，分别加入 200ml 丙酮、90% 的乙醇、三氯甲烷、石油醚，然后放到超声波提取器上震荡 40min，之后过滤，将滤液置于旋转蒸发仪内浓缩至稠膏状，配置成浓度为 10mg/ml 的丙酮溶液，存于 4℃ 的冰箱备用。

冷浸提取：准确称取植物干物质 20g，放入 500ml 的锥形瓶中，加入 200ml 浓度为 90% 的乙醇，封口，放在避光处浸泡，期间不时搅拌，4d 后抽滤，残渣再加入

同量的溶剂继续浸泡，反复 3 次，合并滤液，置于旋转蒸发仪内浓缩至稠膏状，配置成浓度为 10mg/ml 的丙酮溶液，存于 4℃ 的冰箱备用。

2 生测方法

初步毒力测定：采用常量喷雾法，测试提取液(索氏提取法、超声波提取法、冷浸提取法都用 90%乙醇对 5 种植物进行提取)对舞毒蛾的综合作用（胃毒、触杀及拒食）^[3]，将试验用虫和带叶枝条一同处理，每个养虫笼投入的带叶枝条带叶量大致相同，喷雾时以雾滴均匀分布在叶面并且药液不下滴为准。把经过处理的枝条和试虫一起放进养虫笼中，为保证处理过的枝条不发生萎蔫，采用水培法进行保湿饲养，并且要保证养虫笼有充足的阳光照射。每个处理 30 头试虫，用清水作为对照。处理 72h 后，检查供试虫的死亡率、校正死亡率，并目测拒食情况。

触杀活性试验：采用点滴法，选取发育整齐一致的 3 龄幼虫，用微量点滴器点 10ul 浓度为 10mg/ml、5mg/ml、1mg/ml 的药液于 3 龄幼虫的前胸背板，设丙酮溶剂为对照。处理后的舞毒蛾幼虫置于铺有滤纸的培养皿中，喂以新鲜的榆树叶。重复 3 次，每次重复用 10 头幼虫，处理 72h 后，检查供试虫的死亡率、校正死亡率。

胃毒活性试验：采用载毒叶碟饲喂法。榆树叶在处理液(浓度为 10mg/ml、5mg/ml、1mg/ml)中浸泡约三四秒钟，取出后让溶剂挥发干，然后放入垫有滤纸的 9cm 的培养皿中，每个培养皿接入 1 头饥饿 4h 的 3 龄幼虫，放入试验室中饲养，设丙酮溶剂为对照。每个处理 10 头幼虫，重复 3 次，处理 72h 后，检查供试虫的死亡率、校正死亡率。

非选择性拒食试验：采用小叶碟添加法。将新鲜的榆树叶片用圆形打孔器打成直径为 2cm 的叶碟若干，在浓度为 10mg/ml 的药液中浸泡三四秒钟，取出后让溶剂挥发干，然后放入垫有滤纸的 9cm 的培养皿中，每皿放入 4 片榆树叶片，上面覆一块纱布，在每个培养皿中心点接入已饥饿 4h 的 3 龄幼虫 1 头。放入试验室饲养，试虫取食 24h 后，取出残余的叶碟，添加 4 片新的药液处理过的叶碟。每个处理 10 头幼虫，重复 3 次，用丙酮溶剂作为对照，处理 24h、48h 后用方格纸测定试虫取食叶片面积，计算拒食率。

2.1 数据处理

死亡率/% = (试虫死亡数 ÷ 试虫总数) × 100%

校正死亡率/% = (处理组死亡率/% - 对照组死亡率/%) ÷ (100 - 对照组死亡率/%) × 100%

拒食率/% = [(对照组取食叶面积/% - 处理组取食叶面积/%) ÷ 对照组取食叶面积/%] × 100%

叶片分级标准：

零级 无取食痕迹

I 级 零星取食

II 级 有明显取食缺刻

III 级 取食量约占总叶量的 1/3

IV 级 取食量约占总叶量的 1/2

V 级 叶片只剩下少量残渣

3 结果与分析

3.1 提取方法对比

试验采用索氏提取法、超声波提取法、冷浸提取法提取植物体内杀虫有效物质，3 种提取方法的提取溶剂都选用 90%乙醇。将粗提液配制成 10mg/ml 的丙酮溶液。用常量喷雾法处理舞毒蛾 3 龄幼虫，测定结果（72h 校正死亡率%）见表 1。

表 1

植物名称	校正死亡率 (%)		
	索氏提取法	超声波提取法	冷浸提取法
蒙古蒿	33.33	50.00	23.33
大籽蒿	36.67	76.67	33.33
黄花蒿	53.33	66.67	23.33
猪毛蒿	26.67	53.33	36.67
野艾蒿	20.00	46.67	16.67

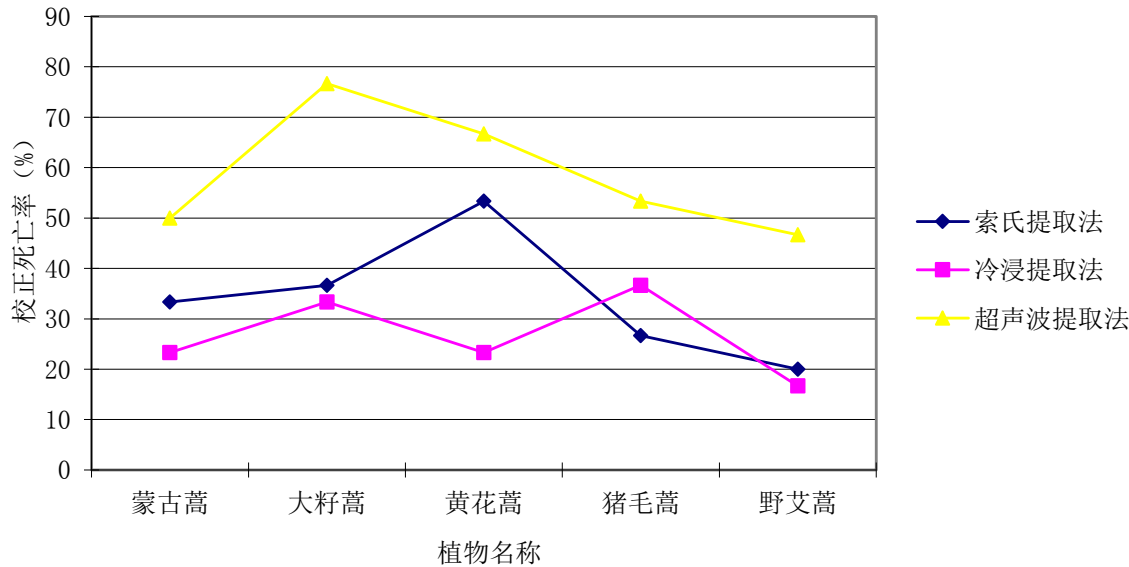


图 1 不同提取方法粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫毒力测定对比图

由图 1 可见，提取方法中超声波提取法代表的曲线位于索氏提取法和冷浸提取法代表的曲线之上，说明 3 种提取方法中超声波提取法提取的活性物质杀虫效果要好于索氏提取法和冷浸提取法，并且在超声波提取法代表的曲线上大籽蒿和黄花蒿的位点较高，校正死亡率高于 60%。由表 1 可见，大籽蒿超声波提取法提取的粗提液对舞毒蛾 3 龄幼虫的校正死亡率为 76.67%，黄花蒿为 66.67%；猪毛蒿和蒙古蒿次之，猪毛蒿超声波提取法提取的粗提液对舞毒蛾 3 龄幼虫的校正死亡率为 53.33%，蒙古蒿低于 50%；野艾蒿最差，野艾蒿 3 种提取方法提取的粗提液对舞毒蛾 3 龄幼虫的校正死亡率都低于 50%，杀虫效果不理想。下一步选用超声波提取法对 5 种蒿属植物进行触杀和胃毒试验。

采用目测法测定3种提取方法提取的粗提液的拒食效果。拒食情况见表2。

表2 不同提取方法粗提液对舞毒蛾3龄幼虫的拒食效果

植物名称	拒食情况		
	索氏提取法	超声波提取法	冷浸提取法
蒙古蒿	V	V	V
大籽蒿	IV	V	IV
黄花蒿	IV	V	IV
猪毛蒿	V	V	III
野艾蒿	V	V	I

由表2可见, 5种蒿属植物用冷浸提取法提取的粗提物对舞毒蛾3龄幼虫的拒食效果从总体上来看要好于索氏提取法和冷浸提取法, 所以下一步的拒食试验采用冷浸提取法。

3.2 触杀试验

将5种蒿属植物不同溶剂粗提物配置成浓度为10mg/ml、5mg/ml、1mg/ml的丙酮溶液。用点滴法处理舞毒蛾3龄幼虫, 72h校正死亡率(%)见表3。

表3

植物名称	乙醇			三氯甲烷			石油醚			丙酮		
	①	②	③	①	②	③	②	②	③	①	②	③
蒙古蒿	36.67	23.33	6.67	23.33	10.00	0	23.33	6.67	0	53.33	33.33	10.00
				73.33	53.33		63.33	40.00				
大籽蒿	66.67	43.33	30.00	36.67			26.67			40.00	23.33	13.33
				46.67	33.33		43.33	30.00				
黄花蒿	60.00	43.33	26.67	20.00			16.67			26.67	10.00	0
				46.67	30.00		56.67	40.00		53.33	36.67	
猪毛蒿	43.33	26.67	13.33	20.00			23.33			16.67		
				36.67	16.67		40.00	23.33		30.00	10.00	
野艾蒿	33.33	16.67	0	0			6.67			0		

注: “①”代表粗提液浓度为10mg/ml, “②”代表粗提液浓度为5mg/ml, “③”代表粗提液浓度为1mg/ml

由表3可见, 在试验设计的浓度范围内, 校正死亡率随着粗提液浓度的加大而升高。

由试验结果还可以看出: 同一植物不同溶剂提取的粗提物的杀虫活性不同。浓度为10mg/ml时, 蒙古蒿4种提取溶剂中丙酮粗提物对舞毒蛾的校正死亡率最高, 其次为乙醇, 再次为三氯甲烷和石油醚; 大籽蒿4种溶剂粗提物对舞毒蛾的校正死亡率从大到小依次为三氯甲烷>乙醇>石油醚>丙酮; 黄花蒿4种溶剂粗提物对舞毒蛾的校正死亡率从大到小依次为乙醇>三氯甲烷>石油醚>丙酮; 猪毛蒿4种溶剂粗提物对舞毒蛾的校正死亡率从大到小依次为石油醚>丙酮>三氯甲烷>乙醇; 野艾蒿4种溶剂粗提物对舞毒蛾的校正死亡率从大到小依次为石油醚>三氯甲烷>丙酮>乙醇。

不同植物同一溶剂提取的粗提物的杀虫活性不同。乙醇作为提取溶剂时, 校正死亡率从大到小依次为大籽蒿>黄花蒿>猪毛蒿>蒙古蒿>野艾蒿; 三氯甲烷作为提取溶剂时, 大籽蒿的校正死亡率最高, 其次为黄花蒿和猪毛蒿, 野艾蒿和蒙古蒿最差; 石油醚作为提取溶剂时, 校正死亡率从大到小依次为大籽蒿>猪毛蒿>黄花蒿>野艾蒿>蒙古蒿; 丙酮作为提取溶剂时, 蒙古蒿和猪毛蒿的校正死亡率最高, 其次为大籽蒿, 再次为野艾蒿和黄花蒿。

综上所述, 触杀试验中, 72h校正死亡率从大到小依次为大籽蒿三氯甲烷粗提物>黄花蒿乙醇粗提物>猪毛蒿石油醚粗提物>蒙古蒿丙酮粗提物>野艾蒿石油醚粗提物, 具体的校正死亡率依次为73.33%、60.00%、56.67%、53.33%、40%。

3.3 胃毒试验

将 5 种蒿属植物不同溶剂提取的粗提物配置成浓度为 10mg/ml、5mg/ml、1mg/ml 的丙酮溶液。用载毒叶碟饲喂法处理舞毒蛾 3 龄幼虫, 72h 校正死亡率(%)见表 4。

表 4

植物名称	乙醇			三氯甲烷			石油醚			丙酮		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
蒙古蒿	30.00	20.00	13.33	10.00	6.67	13.33	23.33	16.70	6.67	20.00	13.33	0
大籽蒿	23.33	16.67	3.33	13.33	3.33	0	36.67	20.00	6.67	30.00	3.33	0
黄花蒿	20.00	13.33	0	16.67	6.67	3.33	20.00	10.00	0	23.33	13.33	0
猪毛蒿	10.00	0	0	13.33	0	0	26.67	6.67	0	40.00	16.67	3.33
野艾蒿	13.33	0	0	20.00	6.67	0	23.33	10.00	0	13.33	0	0

注: “①”代表粗提液浓度为10mg/ml, “②”代表粗提液浓度为5mg/ml, “③”代表粗提液浓度为1mg/ml。

由表 4 可以看出, 在试验设计的浓度范围内, 校正死亡率随着粗提液浓度的加大而升高, 并且 5 种蒿属植物不同溶剂提取的粗提液的校正死亡率都不高, 最好的猪毛蒿丙酮提取物, 其 72h 校正死亡率也仅为 40%。可见, 胃毒不是这 5 种蒿属植物对舞毒蛾作用的主要方式。

3.4 拒食试验

将 5 种蒿属植物不同溶剂提取的粗提物配置成浓度为 10mg/ml 的丙酮溶液。用小叶碟添加法处理舞毒蛾 3 龄幼虫, 24h、48h 拒食率(%)见表 5、表 6。

表 5 粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫 24h 拒食试验

植物名称	乙醇		三氯甲烷		石油醚		丙酮	
	①	②	①	②	①	②	①	②
蒙古蒿	6.34	18.20	5.53	28.64	6.56	15.43	6.15	20.69
大籽蒿	3.90	49.68	2.75	64.51	5.53	28.65	4.60	40.61
黄花蒿	5.23	32.47	3.80	50.97	4.77	38.45	4.95	36.08
猪毛蒿	2.74	64.68	3.44	55.60	4.17	46.26	4.79	38.23
野艾蒿	2.41	68.98	1.87	75.84	1.66	78.58	2.31	70.26
ck	7.75	—	7.75	—	7.75	—	7.75	—

注: “①”代表24h取食面积/cm², “②”代表24h拒食率/%。

表6 粗提物对舞毒蛾3龄幼虫48h拒食试验

植物名称	乙醇		三氯甲烷		石油醚		丙酮	
	①	②	①	②	①	②	①	②
蒙古蒿	6.32	16.12	5.25	30.34	6.00	20.33	6.23	17.32
大籽蒿	3.97	47.31	3.70	66.57	4.74	37.10	4.07	45.95
黄花蒿	3.82	49.24	3.05	59.62	4.08	45.83	4.50	40.20
猪毛蒿	2.31	69.67	2.65	64.84	4.00	52.37	4.72	37.26
野艾蒿	1.86	75.30	0.93	87.67	0.80	89.33	1.48	80.31
ck	7.53	—	7.53	—	7.53	—	7.53	—

注：“①”代表48h取食面积/cm²，“②”代表48h拒食率/%。

由表 5、表 6 可以看出，野艾蒿 4 种溶剂粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫均具有较强的拒食活性，4 种溶剂粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫 24h 拒食活性从大到小依次为石油醚、三氯甲烷、丙酮、乙醇，相对应的拒食率大小依次为 78.58%、75.84%、70.26%、68.98%；4 种溶剂粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫 48h 拒食活性从大到小同样是石油醚、三氯甲烷、丙酮、乙醇，相对应的拒食率大小依次为 89.33%、87.67%、80.31%、75.30%。由 4 种溶剂粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫不同处理时间的拒食率对比可以看出，处理 48h 的拒食率高于处理 24h 的拒食率，也就是说处理 48h 的取食量比处理 24h 的取食量减少了。从表 5、表 6 还可以看到就提取溶剂来说，三氯甲烷的活性较高，就植物来说，除了野艾蒿外，大籽蒿、黄花蒿、猪毛蒿对舞毒蛾也有一定的拒食活性，大籽蒿三氯甲烷粗提物对舞毒蛾 3 龄幼虫 24h、48h 拒食率分别为 64.51%、66.57%，黄花蒿三氯甲烷粗提物 24h、48h 拒食率分别为 50.97%、59.62%，猪毛蒿乙醇粗提物 24h、48h 拒食率分别为 64.68%、69.67%。

4 讨论

本试验采用三种方法对五种蒿属植物进行了有效物质的提取，结果表明，超声波提取法好于索氏提取法和冷浸提取法，然后采用超声波提取法进一步用丙酮、乙醇、石油醚、三氯甲烷四种溶剂对 5 种植物进行有效物质的提取，在触杀试验中，大籽蒿四种溶剂的提取液都表现出了很好的生物活性，黄花蒿的乙醇提取液也有不错的生物活性；胃毒试验中，无论哪种植物的哪种提取液都不是很理想；在拒食试验中，拒食活性就提取溶剂而言，三氯甲烷活性较高。就植物而言，以野艾蒿为最好，其乙醇、三氯甲烷、石油醚、丙酮粗提物 24h 拒食率分别达到 68.98%、75.84%、78.58%、70.26%，48h 的拒食率分别达到 75.30%、87.67%、89.33%、80.31%。

由以上的触杀、胃毒、拒食试验可知：5 种蒿属植物对试虫的作用方式以触杀为主，兼有一定的拒食作用，胃毒不是对试虫作用的主要方式。植物源杀虫剂的作用方式多种多样，仅测定触杀、胃毒、拒食作用并不能完全代表植物的杀虫活性。另外，对拒食活性的评判主要采用的是与饲喂丙酮载毒叶片的对照进行比较，最后得出粗提物的拒食率，但试虫在取食一定的载毒叶片后，会表现出毒杀等症状，使试虫不能继续取食，这样相对于对照而言，处理的取食量就会减少，但这不是真正的拒食。另外粗提物在较高浓度时，试虫有被麻醉的迹象，这可能是熏蒸的结果。蒿属植物对害虫的其他作用方式如忌避、内吸、熏蒸、杀卵等作用仍需进一步研究。

从国际上的发展趋势看,研究活性植物主要是为了寻找供化学合成的先导活性化合物^[4]。因此,应以活性较高的提取物为基础,分析其组成、结构,从而指导人工合成,开发出与环境相适应的植物杀虫剂产品,这方面的工作有待进一步研究。

参考文献

- [1] 李玉平, 龚宁, 慕小倩. 菊科植物资源及其开发利用研究[J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2003(31):151~156
- [2] 萧刚柔等. 中国森林昆虫[M]. 中国林业出版社. 1086~1087
- [3] 王立纯主编. 森林病虫害防治研究法[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1991: 2~3
- [4] 徐苏酩. 天然产物源农药和农药先导物[M]. 农药译丛, 1994, 2 (16): 18~24

УДК 582.091

АНАЛИЗ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ У ЗДОРОВЫХ И ПОВРЕЖДЁННЫХ ВРЕДИТЕЛЯМИ ИЛЬМОВ МЕЛКОЛИСТНЫХ (ULNUS PUMILA)

Чэн Бинь,

Научно-исследовательский институт лесного хозяйства провинции Цзилинь,
г. Чанчунь, КНР

Применялся динамический метод выборки свободного пространства в сочетании с газовой хроматографией – масс-спектрометрия (GC-MS) исследует в сравнении изменения летучих веществ, которыми были обработаны здоровые ильмы приземистые (Ulmus pumila) и поврежденные взрослыми фиолетовыми жуками-листоедами подсемейства хризомелины (Ambrostoma quadriimpressum). Результаты показали, что существует значительная разница между 19 компонентами, которые привлекают взрослых жуков-листоедов у здоровых ильмов, среди них цис-3-гексенол, альфа-пинен, лимонен, цис-3-гексенил ацетат, линалоол, метилсалицилат, кариофиллен, альфа-фарнезен и (E, E) - 4, 8, 12 - триметил-1, 3, 7, 11 - 13 углеродные тетраены (ТМТТ) 9 химических соединений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИВЛЕЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ; ФИОЛЕТОВЫЙ ЖУК-ЛИСТОЕД, МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ

ANALYSIS OF VOLATILE ORGANIC SUBSTANCES IN HEALTHY AND DAMAGED BY INSECTS OF ELM SPECIES (ULNUS PUMILA)

Cheng Bin,

Research Institute of Forestry of Jilin Province, Changchun city, China

Using a dynamic method of choosing spare space, combined with gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) we examine changes in volatic substances,

spread over healthy species of elm (*Ulmus pumila*) and damaged by Purple Leaf-eating beetles subfamily hrizomeliny (*Ambrostoma quadriimpressum*). The results showed that there was a significant difference among 19 components, attracting leaf-eating beetles in healthy elms, including cis-3-hexenol, alpha-pinene, limonene, cis-3-hexenyl acetate, linalool, methyl salicylate, caryophyllene, alpha farnesene and (E, E) - 4, 8, 12 - trimethyl-1, 3, 7, 11 - 13 carbon tetraene (TMTT) 9 chemicals.

KEY WORDS: VOLATILES, RAISING PESTS, PURPLE LEAF BEETLE, MASS SPECTROMETRY

Фиолетовые жуки-листоеды (*Ambrostoma quadriimpressum* Motschulsky) питаются плодами и листьями ильмов приземистого (*Ulmus pumila*), японского (*U. japonica*) и крупноплодного (*U. macrocarpa*). Из-за повреждения жуками-листоедами на ильмах весной не распускаются листья, деревья засыхают, не развиваются до стадии спелости. Современные исследования сосредоточены на биоэкологии (Сяо Ганжоу, 1992; Ань Жуйцзюнь и др., 2005; Ли Бинь и др., 2007), химической профилактики (Лян Чэнцзе и др., 1990; Ши Ваньлинь и др., 1993; Чи Дэфу и др., 1995; Ань Липин и др., 2006), профилактики борьбы с вредителями (Цянь Фаньцзюнь и др., 1981; Гао Чжанци и др., 1987; Мэн Фаньцзюнь и др., 2009) и по другим направлениям. Фиолетовые жуки-листоеды объединены в семейство и распределены на подсемейства (Чи Ли и др., 2007), но об агрегации регулирования летучих веществ на взрослого жука-вредителя не сообщалось. Результаты предварительного тестирования показали, что ядовитые летучие вещества после обработки ильмов (вязов) проявляют значительный эффект на взрослых жуков-вредителей спустя 4 часа после поедания ими листьев и плодов. Так, вследствие углубленного анализа изменений в составе летучих веществ и влияния на электрофизиологический и поведенческий биоанализ взрослого вредителя, фильтрации активного ингредиента, была сделана теоретическая основа для следующего шага развития растительных аттрактантов.

1 Материалы и методы

1.1 Испытания материалов

1.1.1 Тестирование сеянцев ильма (вяза)

Все сеянцы ильмов, взятые для эксперимента, — однолетние сеянцы, выращенные в помещении. В помещении для выращивания создавалось естественное освещение, поддерживался температурный режим 23-25°C, влажность воздуха около 65% RH. Для эксперимента были выбраны здоровые, стабильного роста сеянцы ильмов, не поврежденные вредителями, около 80 см высотой.

1.1.2 Тестирование насекомых

Фиолетовые жуки-листоеды были собраны в провинции Цзилинь округа Цяньго местности Улань площадки Тугалинь, помещены в одну клетку для кормления на 2 дня, потом их разделили на мужские и женские особи, и оставили в разных клетках для кормления в помещениях с естественным освещением, при температуре 23-25°C, при относительной влажности 65% RH. За один день до эксперимента у некоторых листоедов приостановили кормление, по-

этому в опытах участвовали насекомые, которые были голодны в течение 24 часов.

1.1.3 Пакеты для отбора проб и адсорбенты

Пакеты для отбора проб сделаны из материала PET (Bratenschlauch, Torpits, Минден, Германия). Адсорбент - Super-Q (80-100 меш, Alltech, Дирфилд, штат Иллинойс, США), диаметр трубы адсорбции 4 мм, заполненных 35 мг адсорбента.

1.2 Методы тестирований

1.2.1 Динамический метод выборки свободного пространства для сбора летучих веществ

Для изучения летучих веществ с растения-хозяина собираются все ветки, их помещают в пакеты высотой 1,2 м, на дно которых кладут вату, связывают самоблокирующимися кабельными стяжками. Второй конец пакета соединяют с одной длинной и одной короткой трубой из тефлона (Teflon) плотно закрывают пакет тем же методом. Длинная тефлоновая трубка, в свою очередь, подключена к стеклянной трубке (длиной 10 см, внутренний диаметр 2 см, с загруженным активированным углём), на выходе – газовый счётчик и пробоотборник воздуха (Пекинский научно-исследовательский институт охраны труда, QC-1). Короткая тефлоновая трубка, в свою очередь, подключена к входу газового счётчика и пробоотборника воздуха. На выходе пробоотборника воздуха воздушный поток поддерживает на уровне 600 мл/мин, на выходе немного ниже, так что в пакете циркулирует чистый воздух, через этот динамический способ саженцы вяза захватывают освободившиеся летучие вещества из трубки адсорбции. Перед отбором проб воздуха в пробоотборнике выпускают воздух, затем проводят воздух через фильтры с активированным углем, операция повторяется три раза. При наполнении газом пакет подключают к замкнутой системе, чтобы начать отбор проб.

Сбор летучих растительных веществ: саженцы ильмов перед использованием необходимо промыть, а затем положить в пакет для отбора проб и привязать близко одним из концов к основному стволу, оставляя на один день для заражения вредителями. К 800 утра на саженцах было обнаружено 50 фиолетовых взрослых жуков-листоедов (в соотношении 1:1 самки:самцы). В полдень (1200 час.) отбирают два здоровых саженца и два заражённых вредителями, в течение одного часа. Обработка каждого саженца повторяется четыре раза. Собранные летучие растительные вещества элюируются в 500 мкл дихлорметана.

1.2.2 Масс-спектральный анализ

Для исследований используют газовой хроматограф HP6890 в сочетании с масс-селективным детектором HP5973, капиллярную колонку HP-5MS (30 м × 0.25 мм ID, толщина пленки 0,25 мкм) для анализа разного физиологического состояния летучих растительных веществ. Условия хроматографии: раствор для инъекций 1 мкл без деления режима инъекции. Температурный режим при 40°C (выдерживается 2 мин.), после чего температурный режим меняется со скоростью 6°C/мин., повышаясь до 250°C, выдерживается в течение 2 мин. За счет высокой чистоты гелия в качестве газа-носителя, скорость потока в колонке составляет 1,0 мл/мин., температура повышается до 280°C. Масс-

спектрометрические условия: EI источник ионов, источник температуры 230°C, энергии ионизации 70 eV. Через спектральную камеру анализируемое вещество проходит предварительную структурную идентификацию, потом анализ компонентов проходит через сравнительное определение стандартных соединений из масс-спектра и хроматографического временного удерживателя. Затем 50 мг этилового деканоата используется в качестве внешнего стандарта для количественного анализа.

1.3 Статистические данные

Используется программное обеспечение Statistica (Statistica, SAS Институт Инк, Кэри, Северная Каролина, США) для анализа данных. Для количественного сравнения летучих веществ здоровых и повреждённых вредителями саженцев ильмов используют Т-тест.

2 Результаты анализа

Летучие вещества здоровых саженцев ильма содержат 12 химических соединения, а летучие вещества поражённых фиолетовыми жуками-листоедами содержат 19 типов химических соединений, названия и относительное количество каждого соединения приведены в таблице 1. В таблице сравниваются летучие вещества здоровых саженцев и поражённых вредителями в течение 4 часов кормления. Независимо от типа или увеличения содержания цис-3-гексенола, альфа-пинена, лимонена, цис-3-гексенил ацетат, линалоола, метилсалицилата кариофиллена, альфа-фарнезена и ТМТТ 9 химических соединений наблюдается большая разница со здоровыми саженцами.

Таблица

Масс-спектрометрический анализ результатов летучих веществ здоровых саженцев ильма и поражённых вредителями

Tab. 1 GC-MS results of volatiles from healthy and pest induced *Ulmus pumila*

Химические соединения	Площадь пика peak area ($\times 10^5$)	
	летучие вещества здоровых саженцев вяза	летучие вещества саженцев вяза, повреждённых вредителями
1	2	3
цис-3-гексенол <i>cis</i> -3-hexenol ^a	--	5.40 $\pm$ 1.00*
альфа-пинен α -pinene ^a	29.26 $\pm$ 7.68	125.10 $\pm$ 13.90*
лимонен limonene ^a	3.29 $\pm$ 2.17	9.94 $\pm$ 2.34*
цис-3-гексенил ацетат <i>cis</i> -3-hexenyl acetate ^a	--	42.68 $\pm$ 17.69*
цис-бэта-оцимен <i>cis</i> - β -ocimene ^b	2.25 $\pm$ 0.38	3.58 $\pm$ 0.99
линалоол linalool ^a	--	5.51 $\pm$ 0.27*
метилсалицилат methyl salicylate ^a	--	4.95 $\pm$ 0.65*
додекан dodecane ^b	2.11 $\pm$ 0.08	2.16 $\pm$ 0.72
1-метил нафталин 1-methyl naphthalene ^a	2.21 $\pm$ 0.48	1.22 $\pm$ 0.12
1- тридекан 1-tridecene ^a	3.33 $\pm$ 0.44	2.95 $\pm$ 0.14
тетрадекан tetradecane ^a	2.90 $\pm$ 1.07	2.78 $\pm$ 0.10
кариофиллен caryophyllene ^a	--	2.35 $\pm$ 0.30*

Продолжение табл.

1	2	3
альфа-фарнезен α -farnesene ^a	--	1.30±0.26*
кадинен cadinene ^a	2.96±0.90	2.16±0.63
(Е, Е) - 4, 8, 12 -триметил - 1, 3, 7, 11 - углеродные тетраены ТМТТа	--	4.66±1.51*
п-гексадекан n-hexadecane ^b	4.05±1.07	2.89±0.87
диизобутил адипат diisobutyl adipate ^b	3.30±1.44	2.45±0.10
диизобутил фталат diisobutyl phthalate ^b	41.97±10.76	28.87±3.91
Дибутиловый фталат dibutyl phthalate ^a	21.41±9.10	13.69±1.29

^a – идентификация веществ через стандартный масс-спектр и хроматографический временной удерживатель.

^b – идентификация веществ путём сравнения библиотек масс-спектров.

-- -- не обнаружено.

± – средняя погрешность. Количественное сравнение летучих веществ здоровых и повреждённых вредителями саженцев вяза с помощью Т-теста.

* – значительное различие ($p < 0,05$).

3 Обсуждение

Для борьбы с растительноядными насекомыми в их сложной среде обитания, необходимо определить выпущенный скрытый химический сигнал от потенциального растения-хозяина и его местонахождения. Многочисленные исследования показали, что летучие вещества, выпущенные растением-хозяином, для растительноядных насекомых содержат важную информацию для их идентификации и обнаружения (Halitschke и др., 2008). Летучие вещества растения-хозяина различны по качеству (Blight и др. 1995; Bartlett и др., 1997) или по количеству (Barata и др., 2000; Van Loon и др., 2002). Летучие вещества растения-хозяина и нехозяина имеют существенные различия по составу (Wright и др., 2004). Летучие вещества, выпущенные здоровыми растениями и повреждёнными вредителями (поеденные вредителями или с отложенными яйцами), сравниваются с количественной или качественной точки зрения (Vet и др., 1992; Dicke и др., 1998, 2000). После повреждений вредителями летучих растительных веществ становится намного выше, поэтому восприимчивость на дальние расстояния у растительноядных насекомых различна (Dicke и др., 1990; Turlings и др., 1990). Летучие вещества производят различный эффект на разные виды жуков-листоедов (Peng и др., 1992; Bolter и др., 1997; Landolt и др., 1999; Kalberer и др., 2001; Cossé и др., 2002; Tansey и др., 2005; Kendrick и др., 2006; Dickens, 2007; Loughrin и др., 1995). Летучие вещества саженцев, которые привлекают фиолетовых жуков-листоедов, могут сказать соответствующую информацию о количестве вредителей, что значительно сокращает время для определения местонахождения, тем самым, снижая вероятность присутствия естественных врагов. Результативная схема коэволюции представляется из трёх звеньев: растение – растительноядные насекомые – естественные враги.

健康和虫害诱导家榆挥发物的分析

程彬

吉林省林业科学研究院 长春

采用动态顶空采样法结合气相色谱-质谱分析技术(GC-MS)研究受榆紫叶甲 *Ambrostoma quadriimpressum* 成虫危害相比健康家榆 *Ulmus pumila* 挥发物的变化情况。结果表明,受榆紫叶甲成虫危害的家榆释放 19 种成分,其中顺-3-己烯醇、 α -蒎烯、柠檬烯、顺-3-乙酸叶醇酯、芳樟醇、水杨酸甲酯、石竹烯、 α -法尼烯和(*E, E*)-4, 8, 12-三甲基-1, 3, 7, 11-十三碳四烯(TMTT) 9 种化合物与健康家榆相比有显著差异。

关键词: 虫害诱导挥发物; 榆紫叶甲; 质谱分析

榆紫叶甲 (*Ambrostoma quadriimpressum* Motschulsky) 以成虫取食危害家榆 (*Ulmus pumila*)、春榆 (*Ulmus japonica*) 和黄榆 (*Ulmus macrocarpa*) 等榆树的芽孢和叶片, 连续危害造成榆树春季不发叶、整株枯死或变成“小老树”。目前的研究多集中在生物生态学 (萧刚柔, 1992; 安瑞军等, 2005; 李彬等, 2007)、化学防治 (梁成杰等, 1990; 史万林等, 1993; 迟德富等, 1995; 安丽萍等, 2006) 和天敌防治 (钱范俊等, 1981; 高长启等, 1987; 孟繁君等, 2009) 等方面。榆紫叶甲属聚集分布型 (池莉等, 2007), 寄主挥发物调控其成虫的聚集行为未见报道。初步的行为生测结果表明, 成虫取食为害 4h 后的榆树挥发物对同种叶甲的成虫具有显著的引诱作用。所以, 通过深入分析虫害诱导榆树释放的挥发物的组成变化及其对成虫相应的电生理和行为生测, 筛选有效的活性成分, 为下一步开发植物引诱剂提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试榆苗

实验所用的榆苗均是在室内培育的一年生扦插榆苗。单株移植至花盆, 在自然光照条件下, 室内温度保持在 23-25℃, 湿度保持在 65% RH 左右进行培育。实验时选取长势健康、无病虫害、高度在 80 cm 左右, 长势基本一致的榆苗。

1.1.2 供试昆虫

榆紫叶甲成虫采自吉林省前郭县乌兰图嘎林场, 采集后在同一养虫笼内饲养 2 d 后, 分开雌雄, 并在不同养虫笼内分别饲养。在自然光照条件下, 室内温度保持 23-25℃, 相对湿度 65% RH 左右。于实验前 1 d, 停止喂饲, 使其饥饿 24 h 后用于实验。

1.1.3 采样袋和吸附剂

采样袋为 PET 材质的保鲜袋 (Bratenschlauch, Toppits, Minden, 德国)。吸附剂为 Super-Q (80-100 目, Alltech, Deerfield, Illinois, 美国), 吸附管内径 4 mm, 每根填充 35 mg 吸附剂。

1.2 试验方法

1.2.1 动态顶空法采集植物挥发物

健康寄主挥发物的采集: 采样袋 (1.2 m 长) 套住整个枝条后, 用自锁扎线带绑住内衬脱脂棉的袋口一端, 另一端插入一长一短两根特氟龙 (Teflon) 管后用同样方

法封住袋口。长 Teflon 管依次连接玻璃管（长 10 cm，内径 2 cm，添装活性炭）、气体流量计和大气采样仪（北京劳动保护研究所，QC-1）的出气口；短 Teflon 管依次接吸附管、气体流量计和大气采样仪的进气口。大气采样仪的出气口端气流保持在 600 ml/min，进气口气流略低，从而使洁净空气在袋内循环流动，通过这种动态捕集方式把榆苗释放的挥发物带入吸附管内。采样前先用大气采样仪把袋内空气抽干，然后再充进经活性炭过滤的空气，反复 3 次。当气体充满整个取样袋后，连接上述闭路系统开始采样。

虫害诱导的植物挥发物的采集：榆苗在使用前用清水将叶片冲洗干净，然后放入取样袋中并绑住靠近主茎的一端，放置 1 d 后开始接虫。早 8 时在如上准备好的榆苗上接入 50 头榆紫叶甲成虫（雌：雄=1：1）。

2 个健康苗和 2 个虫害苗同时在正午 12 时开始采集，采集时间为 1 h，每种处理重复 4 次。采集的植物挥发物用 500 μ l 二氯甲烷洗脱。

1.2.2 质谱分析

采用气谱 HP6890 联用 HP5973 质谱仪，HP-5MS 毛细管柱(30m $\times$ 0.25mmID，膜厚 0.25 μ m)分析不同生理状态的植物挥发物。色谱条件为：无分流进样模式进样 1 μ l。程序升温为 40 $^{\circ}$ C（保持 2 min），6 $^{\circ}$ C/min 升至 250 $^{\circ}$ C，保持 2 min。高纯氦气作载气，柱流量 1.0 ml/min。接口温度 280 $^{\circ}$ C。质谱条件为：EI 离子源，源温度 230 $^{\circ}$ C，电离能 70 eV。通过谱库(NIST98)对分析物进行初步的结构鉴定，通过比较标准化合物的质谱图及色谱保留时间确定分析成分。以 50 ng 癸酸乙酯作外标对分析成分进行定量分析。

1.3 数据统计

用 Statistica 软件进行(Statistica, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)进行数据分析。健康和虫害榆苗的挥发物定量比较采用 T 检验。

2 结果与分析

健康榆苗挥发物中含有 12 种化合物，榆紫叶甲成虫危害诱导的榆苗挥发物中含有 19 种化合物，各化合物的名称及相对定量详见表 1。由表 1，可见受榆紫叶甲成虫取食诱导之后 4h 的榆苗的挥发物相比健康榆苗，不论种类还是含量都增加，其中顺-3-己烯醇、 α -蒎烯、柠檬烯、顺-3-乙酸叶醇酯、芳樟醇、水杨酸甲酯、石竹烯、 α -法尼烯和 TMTT 9 种物质的含量与健康相比有显著差异。

表 1 健康和虫害诱导榆苗挥发物的质谱分析结果

Tab. 1 GC-MS results of volatiles from healthy and pest induced *Ulmus pumila*

化合物 compounds	峰面积 peak area ($\times 10^5$)	
	健康榆苗挥发物 volatiles from healthy elm	虫害榆苗挥发物 volatiles from herbivore-induced elm
顺-3-己烯醇 <i>cis</i> -3-hexenol ^a	--	5.40 $\pm$ 1.00*
α -蒎烯 α -pinene ^a	29.26 $\pm$ 7.68	125.10 $\pm$ 13.90*
柠檬烯 limonene ^a	3.29 $\pm$ 2.17	9.94 $\pm$ 2.34*
顺-3-乙酸叶醇酯 <i>cis</i> -3-hexenyl acetate ^a	--	42.68 $\pm$ 17.69*
顺- β -罗勒烯 <i>cis</i> - β -ocimene ^b	2.25 $\pm$ 0.38	3.58 $\pm$ 0.99
芳樟醇 linalool ^a	--	5.51 $\pm$ 0.27*
水杨酸甲酯 methyl salicylate ^a	--	4.95 $\pm$ 0.65*
十二烷 dodecane ^b	2.11 $\pm$ 0.08	2.16 $\pm$ 0.72

化合物 compounds	峰面积 peak area ($\times 10^5$)	
	健康榆苗挥发物 volatiles from healthy elm	虫害榆苗挥发物 volatiles from herbivore-induced elm
1-甲基萘 1-methyl naphthalene ^a	2.21 $\pm$ 0.48	1.22 $\pm$ 0.12
1-十三烯 1-tridecene ^a	3.33 $\pm$ 0.44	2.95 $\pm$ 0.14
正十四烷 tetradecane ^a	2.90 $\pm$ 1.07	2.78 $\pm$ 0.10
石竹烯 caryophyllene ^a	--	2.35 $\pm$ 0.30*
α -法尼烯 α -farnesene ^a	--	1.30 $\pm$ 0.26*
杜松烯 cadinene ^a	2.96 $\pm$ 0.90	2.16 $\pm$ 0.63
(<i>E, E</i>)-4, 8, 12-三甲基-1, 3, 7, 11-十三碳四烯 TMTT ^a	--	4.66 $\pm$ 1.51*
正十六烷 n-hexadecane ^b	4.05 $\pm$ 1.07	2.89 $\pm$ 0.87
己二酸二异丁酯 diisobutyl adipate ^b	3.30 $\pm$ 1.44	2.45 $\pm$ 0.10
邻苯二甲酸二异丁酯 diisobutyl phthalate ^b	41.97 $\pm$ 10.76	28.87 $\pm$ 3.91
邻苯二甲酸二丁酯 dibutyl phthalate ^a	21.41 $\pm$ 9.10	13.69 $\pm$ 1.29

^a 表示物质鉴定是通过比对标准品的质谱图与色谱保留时间,

^b 表示物质鉴定是通过比对质谱图谱库。

-- 表示未检出。表中数据为平均数

$\pm$ 标准误。健康和虫害物质的量比较采用 T 检验,

* 表示有显著差异 ($P < 0.05$) 讨论

植食性昆虫在复杂的生活环境中来找寻和定位寄主, 必须识别其潜在寄主植物所释放的化学信号。大量研究结果表明: 寄主植物释放的挥发物为植食性昆虫提供了识别和定位其寄主的重要信息(Halitschke *et al.*, 2008)。寄主植物挥发物在质(Blight *et al.*, 1995; Bartlet *et al.*, 1997)或者量上(Barata *et al.*, 2000; Van Loon *et al.*, 2002)的不同, 或者寄主和非寄主植物挥发物在组成成分上的差异(Wright *et al.*, 2004)体现了这种挥发性化学信息的特殊性。健康植株释放的挥发物与被植食性昆虫取食或产卵胁迫等危害后植株释放的挥发物相比, 无论在质上还是量上都有很大差异(Vet *et al.*, 1992; Dicke *et al.*, 1998, 2000)。受害后植物挥发物的种类和释放量远远高于受害前, 所以更易被植食性昆虫远距离识别(Dicke *et al.*, 1990; Turlings *et al.*, 1990)。叶甲科昆虫取食为害诱导的植物挥发物对同种叶甲(Peng *et al.* 1992; Bolter *et al.*, 1997; Landolt *et al.*, 1999; Kalberer *et al.*, 2001; Cossé, *et al.*, 2002; Tansey *et al.*, 2005; Kendrick *et al.*, 2006; Dickens, 2007)或异种叶甲(Loughrin *et al.*, 1995)具有引诱效应。榆紫叶甲成虫取食诱导的榆苗挥发物为同种叶甲成虫提供了大量的寄主适合度信息, 大大缩短了榆紫叶甲成虫在定位寄主时所需的时间, 从而减少了被天敌发现的可能, 是植物-植食性昆虫-天敌三者间协同进化的结果。

参 考 文 献

1. 安丽萍, 许铁军, 王威, 等. 2006. 榆紫叶甲不同发育历期药剂防治. 林业勘查设计, 4: 35-38.
2. 安瑞军, 李秀辉, 张冬梅. 2005. 榆紫叶甲生物学特性的研究. 林业科技, 30 (5): 18-20.

3. 迟德富, 苗建才, 曲辉, 等. 1995. 灭幼脲和氟幼灵防治榆紫叶甲的研究. 东北林业大学学报, 23(2): 40-47.
4. 迟莉, 蒲子钢, 王威. 2007. 榆紫叶甲种群空间分布型及其应用. 黑龙江八一农垦大学学报, 19(4): 41-45.
5. 高长启. 1987. 关于榆紫叶甲 (*Ambrostoma quadriimpressum* Motschulsky) 综合防治技术的几项建议. 吉林林业科技, 4: 29-30.
6. 李彬, 苏元吉, 李海山. 2007. 牡丹江榆树新记录害虫—榆紫叶甲的生物学特性与防治. 中国林副特产, 87(2): 59.
7. 梁成杰, 舍楞, 王建文, 等. 1990. 两种菊酯农药防治榆紫叶甲试验. 农药, 29(2): 52-53.
8. 史万林, 童进义, 梁春秀. 1993. 榆紫叶甲的化学防治试验. 林业科技, 18(1): 24-25.
9. 孟繁君, 张大明, 宋丽文, 等. 2009. 榆紫叶甲生物学特性及其防治技术. 林业科技, 34(3): 33-34.
10. 钱范俊, 郑孝如, 裴玉芹. 1981. 榆紫叶甲卵的天敌初步观察. 昆虫天敌, 3(1-2): 79-82.
11. 萧刚柔. 中国森林昆虫. 第二版. 北京: 中国林业出版社, 1992: 521-523.
12. Barata EN, Pickett JA, Wadhams LJ, *et al.* 2000. Identification of host and nonhost semiochemicals of eucalyptus woodborer *Phoracantha semipunctata* by gas chromatography electroantennography. *Journal of Chemical Ecology*, 26: 1877-1895.
13. Bartlett E, Blight MM, Lane P, *et al.* 1997. The responses of the cabbage seed weevil *Ceutorhynchus assimilis* to volatile compounds from oilseed rape in a linear track olfactometer.
14. Blight MM, Pickett JA, Wadhams LJ, *et al.* 1995. Antennal reception of oilseed rape, *Brassica napus* (Brassicaceae), volatiles by the cabbage seed weevil *Ceutorhynchus assimilis* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Chemical Ecology*, 21: 1649-1664.
15. Bolter CJ, Dicke M, van Loon JJA, *et al.* 1997. Attraction of Colorado potato beetle to herbivore-damaged plants during herbivory and after its termination. *Journal of Chemical Ecology*, 23: 1003-1023.
16. Cossé AA, Bartlett RJ, Zilkowski BW. 2002. Identification and electrophysiological activity of a novel hydroxy ketone emitted by male cereal leaf beetles. *Journal of Natural Products*, 65: 1156-1160.
17. Dicke M, Van Beek TA, Posthumus MA, *et al.* 1990. Isolation and identification of volatile kairomone that affects acarine predator-prey interactions. *Journal of Chemical Ecology*, 16: 381-396.
18. Dicke M. 1998. Induced indirect plant defence: communication and exploitation in multitrophic context. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 11: 453-464.
19. Dicke M, Van Loon JJA. 2000. Multitrophic effects of herbivore-induced plant volatiles in an evolutionary context. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 97: 237-249.
20. Dickens JC. 2007. Sexual contact influences orientation to plant attractant in Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). *Naturwissenschaften*, 94: 847-852.
21. Halitschke R, Stenberg JA, Kessler D, *et al.* 2008. Shared signals 'alarm calls' from plants increase apparency to herbivores and their enemies in nature *Ecology Letters*,

11: 24-34.

22. Kalberer NM, Turlings TCJ, Rahier M. 2001. Attraction of a leaf beetle (*Oreina cacaliae*) to damaged host plants. *Journal of Chemical Ecology*, 27: 647-661.

23. Kendrick AP, Raffa KF. 2006. Sources of insect and plant volatiles attractive to cottonwood leaf beetles feeding on *Hybrid Poplar*. *Journal of Chemical Ecology*, 32: 2585-2594.

24. Landolt PJ, Tumlinson JH, Alborn DH. 1999. Attraction of Colorado potato beetle (Coleoptera, Chrysomelidae) to damaged and chemically induced potato plants. *Environmental Entomology*, 28(6): 973-978.

25. Loughrin JH, Manukian A, Heath RR, *et al.* 1995. Volatiles emitted by different cotton varieties damaged by feeding beet armyworm larvae. *Journal of Chemical Ecology*, 21: 1217-1227.

26. Peng C, Weiss MJ. 1992. Evidence of an aggregation pheromone in the flea beetle, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera, Chrysomelidae). *Journal of Chemical Ecology*, 1992, 18: 875-884.

27. Tansey JA, Mcclay AS, Cole DE, *et al.* 2005. Evidence for the influence of conspecific chemical cues on *Aphthona nigricutis* (Coleoptera: Chrysomelidae) behaviour and distribution. *Biological Control*, 50: 343-358.

28. Turlings TCJ, Tumlinson JH, Lewis WJ. 1990. Exploitation of herbivore-induced plant odors by host-seeking parasitic wasps. *Science*, 250: 1251-1253.

29. Van Loon JJA, Wang CZ, Nielsen JK, *et al.* 2002. Flavonoids from cabbage are feeding stimulants for diamondback moth larvae additional to glucosinolates: Chemoreception and behaviour. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 104: 27-34.

30. Verheggen FJ, Fagel Q, Heuskin S, *et al.* 2007. Electrophysiological and Behavioral Responses of the Multicolored Asian Lady Beetle, *Harmonia axyridis* Pallas, to Sesquiterpene Semiochemicals. *Journal of Chemical Ecology*, 33: 2148-2155.

31. Vet LEM, Dicke M. 1992. Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. *Annual Review of Entomology*, 37: 141-172.

32. Wright GA, Smith BH. 2004. Variation in complex olfactory stimuli and its influence on odour recognition. *Proceedings of the royal society London*, B271: 147-152.

УДК 582.093

ОМЕЛА ОКРАШЕННАЯ *VISCUM COLORATUM* (КОМ.) NAKAI: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПОРАЖАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

Щекина В.В.,

Благовещенский государственный педагогический университет;

Крылов А.В.,

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН

г.Благовещенск, Россия

*В статье представлены материалы о распространении омелы окрашенной (*Viscum coloratum* (Ком.) Nakai) и поражаемых ею древесных растениях.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОМЕЛА ОКРАШЕННАЯ, ОБРАЗ ЖИЗНИ ПАРАЗИТА, НАРОДНАЯ МЕДИЦИНА, ЭКСТРАКТ

MISTLETOE PAINTED VISCUM COLORATUM (KOM.) NAKAI: DISTRIBUTION AND HOST PLANTS

Schekina V.V.,
Blagoveschensk State Pedagogical University,
Krylov A.V.,
Amur branch of Botanical Garden-Institute FAB RAS, Blagoveschensk, Russia

The data on the distribution of mistletoe colored (Viscum coloratum (Kom.) Nakai) and the affected woody plants is presented in the article.

KEY WORDS: VISCUM COLORATUM, PARASITE WAY OF LIFE, FOLK MEDICINE, AN EXTRACT

Омела окрашенная *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai – вечнозеленый, почти шаровидный (до 100 см) кустарник, миксотроф, эпифитный стеблевой полупаразит, поселяющийся на многих видах ивовых, березовых, кленовых и розовых, особенно в долинах рек, в окрестностях населенных пунктов, в лесах на высоте 500-2200 м над уровнем моря [15]. Она относится к лесному флористическому комплексу, неморальной эколого-ценотической группе, имеет восточноазиатский ареал (рис. 1).

В России растение используется в народной медицине, а в Китае – и в официальной. Данные народной медицины о противоопухолевом эффекте омелы подтверждены в экспериментальных и клинических исследованиях. Флавоноиды омелы используются в кардиологии. Медицинские центры в Пекине, Шеньяне и Таньцзине используют омелу окрашенную при лечении рака. Китайские фармакологи считают омелу «северную» единственной из омел Китая, обладающей антиканцерогенным эффектом. С лечебными целями используют преимущественно экстракт омелы. На Дальнем Востоке России зимой, когда омела хорошо видна, заготавливают молодые побеги омелы, паразитирующей на тополе [3]. Сушат в любом теплом помещении.

Для приготовления растворов используются омелы с деревьев хозяев: яблоня, дуб, сосна, липа, тополь, пихта, ива, боярышник. Особенно ценной считается омела с ивы, дуба, березы. В нанайской народной медицине применяют омелу, паразитирующую на черемухе. Возможно, это отчасти связано с редкостью поражения. О черемухе еще в 19 веке писали как о растении, на котором омела белая (*Viscum album* L.) развивается с трудом или вообще не развивается [2]. Например, в Чехии впервые омелу на черемухе обнаружили лишь в 2004 г. [14]. Чаше рекомендуют заготовку сырья с редко поражаемых растений хозяев. Возможно, что здесь лечебный эффект усиливается психологическим воздействием.

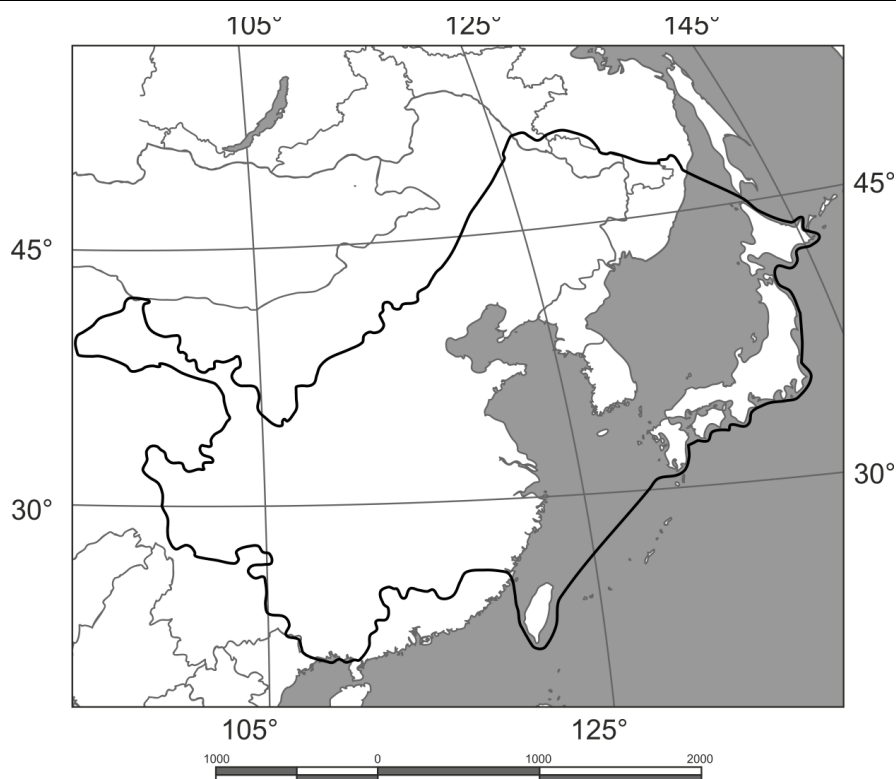


Рис. 1. Ареал распространения омелы окрашенной

Изучение круга поражаемых растений важно как с практической, так и научной точки зрения, например при изучении ареала. При описании хозяев омелы окрашенной трудно избежать сравнения с наиболее изученной из омел – белой. Круг растений, поражаемых омелой белой, значительно шире. Это единственная из омел, поражающая хвойные растения. Омелы считаются паразитами листопадных лесов. И.Г.Бейлин (1968) считает, что оледенение стало причиной, приведшей к такой необычной ситуации. Возвращаясь вслед за таянием льдов, омела белая вынуждена была перейти к питанию на хвойных [1]. С.Барни, Ф.Хоксворт и Б.Гейлс пишут о том, что она встречается на 152 видах, подвидах, сортах и гибридах деревьев из 96 родов и 44 семейств, причем 128 поражаемых таксонов из семейства Розоцветных (*Rosaceae*). Также паразитирует омела на иве, тополе, клене, пихте и ели [10].

Свидетельством высокой специализации подвигов (рас) омелы к растениям хозяевам служит явление, когда в одном и том же парке, лесу или саду имеется омела на лиственных, иногда в огромных количествах, а находящиеся рядом хвойные не поражены ею. Иногда встречается обратная картина. Например, в Польше имеются целые районы, где омела – массовое явление на хвойных и совершенно отсутствует на рядом растущих лиственных [2]. Омела окрашенная чаще поражает деревья с мягкой корой и слабым пробковым слоем: тополь, грушу, яблоню, иву, значительно реже встречается на липах, березах, кленах.

При анализе результатов исследования различных авторов, изучавших способность омелы окрашенной поражать те или иные породы деревьев на Дальнем Востоке, были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Хозяева *Viscum coloratum* (по сведениям некоторых авторов)

Хозяин	Комаров, 1950 [4]	Нечаев, 1960 [6]	Определитель, 1966 [7]	Усенко, 1984 [9]	Сосудистые растения, 1995 [8]	Мельникова, 2002 [5]	Собственные данные
Липа	+	+	+	+	+	+	+
Ива	+	+	+	+	+	+	+
Чозения			+	+	+	+	
Тополь	+	+	+	+	+		+
Ильм	+	+	+			+	
Груша	+	+	+	+	+	+	+
Яблоня		+	+	+	+	+	+
Клен		+	+	+	+	+	
Осина	+	+		+	+	+	+
Береза	+	+		+	+		+
Шелковица		+					
Ольха						+	+
Черемуха					+	+	+
Боярышник					+	+	
Дуб						+	+

В последней колонке таблицы приводятся сведения авторов по исследованию хозяев омелы окрашенной в окрестностях города Благовещенска и в Благовещенском районе.

Почти все отмечают поражение омелой окрашенной ивы, липы, тополя, осины, березы. Очень часто встречаются пораженные деревья из семейства Розоцветные – боярышник, черемуха, груша, яблоня. А.П.Нечаев отметил омелу на шелковице на территории Китайской республики, но в Приморье на шелковице она не обнаружена [6].

Пораженность пород на территории ареала омелы окрашенной существенно различается. В Приморье сильно поражается липа, что иногда существенно затрудняет работу пчеловодов. Береза поражается значительно реже. В Приморье береза поражена значительно сильнее, чем можно наблюдать, например, в Удалянчи (КНР). Здесь поражение липы достаточно редкое явление.

Достаточно редкое явление – омела на дубе. Видимо, это характерно и для омелы белой. В Англии на основании обобщения всей имеющейся литературы и гербария в настоящее время отмечено 11 экземпляров омелы на дубе. Все они находятся в графстве Херефордшире [11]. Обычно это отдельно стоящие деревья, возрастом от 90 до 400 лет.

Проводя исследования парков и лесов в Краснодарском крае, в Дагестане, Киевской области (Украина), И.Г.Бейлин обнаружил множество деревьев, пораженных омелой белой. Но дубов среди них не было [2]. Например, на терри-

тории заповедника «Александрия» (Украина) с 3745 деревьями дуба и 5344 деревьями других лиственных пород, омела отмечена на липе, клене, боярышнике, грабе, акации, но ни одного пораженного дуба.

На Дальнем Востоке России омела окрашенная на дубе – тоже явление исключительное. Ботаники П.Г.Горовой и С.Д.Шлотгауэр, дендролог А.П.Добрынин, проводившие многолетние полевые работы на Дальнем Востоке, омелу на дубе не встречали. На нем она была обнаружена только в Большехехцирском заповеднике [5]. В 2007 г. В.Г.Безбородов нашел омелу окрашенную на дубе в Моховой пади в пригороде Благовещенска. А.А.Аверин зафиксировал поражение дуба монгольского в Еврейской автономной области (рис. 2).

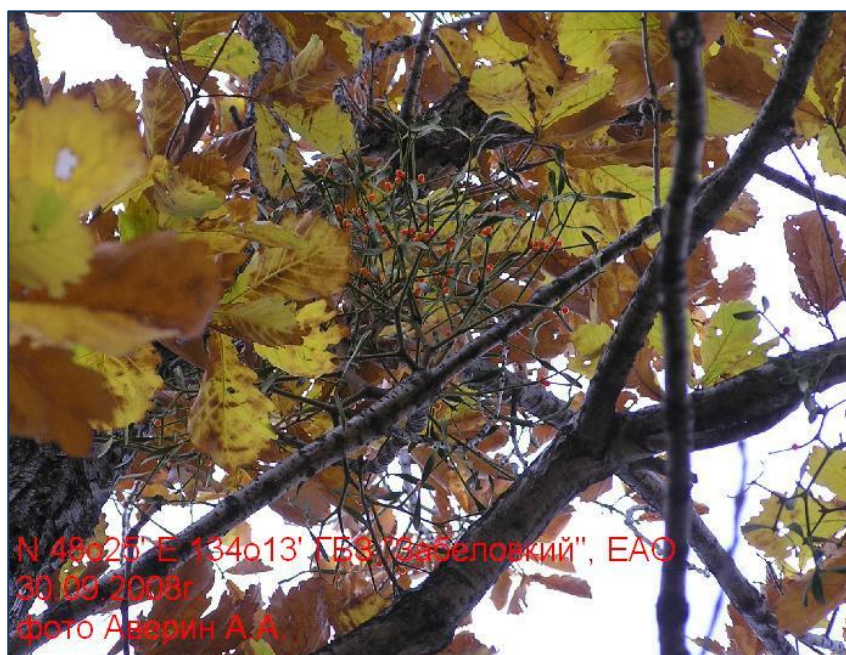


Рис. 2. *Viscum coloratum* на дубе (фото А. А. Аверина)

Вероятно, по мере удаления от северной границы ареала, поражение омелой дуба становится более частым. Так, в Японии, где омелу называют *Japanese Mistletoe* (*Viscum album* L. var. *coloratum*), при изучении химического состава исследовались двенадцать различных видов деревьев, три из которых с дуба – *Quercus mongolica*, *Quercus serrata*, *Quercus acutissima* и один образец с бука (*Fagus japonica*) [12].

В Корею был выделен и охарактеризован лектин из омелы корейской (*Viscum album* var. *coloratum*, *Korean mistletoe*), которая была взята с взрослых деревьев дуба *Quercus mongolica* [13].

И. Г.Бейлин (1950) сообщает, что в Японии омела окрашенная паразитирует на дубе, каштане и буке, почти не поражаемых в Европе [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейлин, И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты / И.Г.Бейлин. – Москва: Наука, 1968. – С. 17-29.
2. Бейлин, И.Г. Омела (*Viscum album* L.) в Западной Европе и СССР // Труды института леса АН СССР / И.Г.Бейлин. – Москва-Ленинград, 1950. – Т.3. – С. 328-350.

3. Зориков, П.С. Омела окрашенная *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai / П.С.Зориков / Основные лекарственные растения Приморского края. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 74-76.
4. Комаров, В. Л. Избранные сочинения. Флора Маньчжурии. Ч.2. / В.Л.Комаров. – М.-Л.: Изд-во Академии Наук СССР, 1950. – С. 110-112.
5. Мельникова, А.Б. Сосудистые растения заповедника «Большехехцирский» /А.Б.Мельникова // Флора и фауна заповедников. – М.: Знание, 2002. – С. 42.
6. Нечаев, А.П. В зеленом царстве Приамурья / А.П. Нечаев. – Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1960. – С. 29.
7. Определитель растений Приморья и Приамурья / Отв. ред. А.И.Толмачев. – М.-Л.: Наука, 1966. – С. 161.
8. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Отв. ред. С.С.Харкевич. – Т.7. – СПб.: Наука, 1995. – С. 252.
9. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: Справочная книга / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 1984. – Изд. 2-е. – С. 91.
10. Barney, C.W. Hosts of *Viscum album* / C.W. Barney, F.G. Hawksworth, B.W. Geils // European Journal of Forest Pathology. – 1998. – №28. – P. 187-208.
11. Box, J. D. Mistletoe *Viscum album* L. on oaks in Britain / J. D. Box // Watsonia. – 2000. – 23, №2. – P. 237-256.
12. Fukunaga, T. Studies on the constituents of the Japanese Mistletoe, *Viscum album* L. var *coloratum* ohwi grown on different host trees / T. Fukunaga [et ol.] // Chemical & Pharmaceutical Bulletin. – 1998. – Vol.37. №5. – P. 1300-1303.
13. Lee, H.S. Isolation and characterization of biologically active lectin from Korean Mistletoe (*Viscum album* var. *coloratum*) / H.S. Lee [and ol.] // CMLS Cellular and Molecular Life Sciences. – 1999. – Vol. 55. – P. 679.
14. Prochazka, F. A centre of occurrence of *Viscum album* subsp *album* in eastern Bohemia and an overview of the diversity of its host plants in the Czech Republic / F. Prochazka. – PRESLIA, 2004. – P. 349-359
15. Qiu Huaxin VISCACEAE / Qiu Huaxin, M.G. Gilbert //Flora of China. St.Louis. – 2003. – Vol.5. – P. 240-245.

**阿穆尔地区的槲寄生 *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai:
分布与寄生植物**

谢基娜 弗.瓦.、
布拉戈维申斯克国立师范大学
克雷洛夫 阿.瓦.、
俄罗斯科学院远东分院 花园研究所阿穆尔分所

本文介绍了阿穆尔地区槲寄生（*Viscum coloratum* (Kom.) Nakai）的分布和被它寄生的木本植物。

槲寄生 *Viscum coloratum* (Kom.) Nakai——常绿植物，球形（达到 100cm）灌木，果肉有粘质物，为桑寄生科植物，通常寄生于柳树、白桦、枫树和紫檀各树木，尤其是在河流的山谷中、在居民区附近和高度在海拔 500-2200 米的森林里较为常见[15]。它属于森林植物区系，有害于寄主，是不道德的生态群体，主要分布在东亚地区（见图 1）。

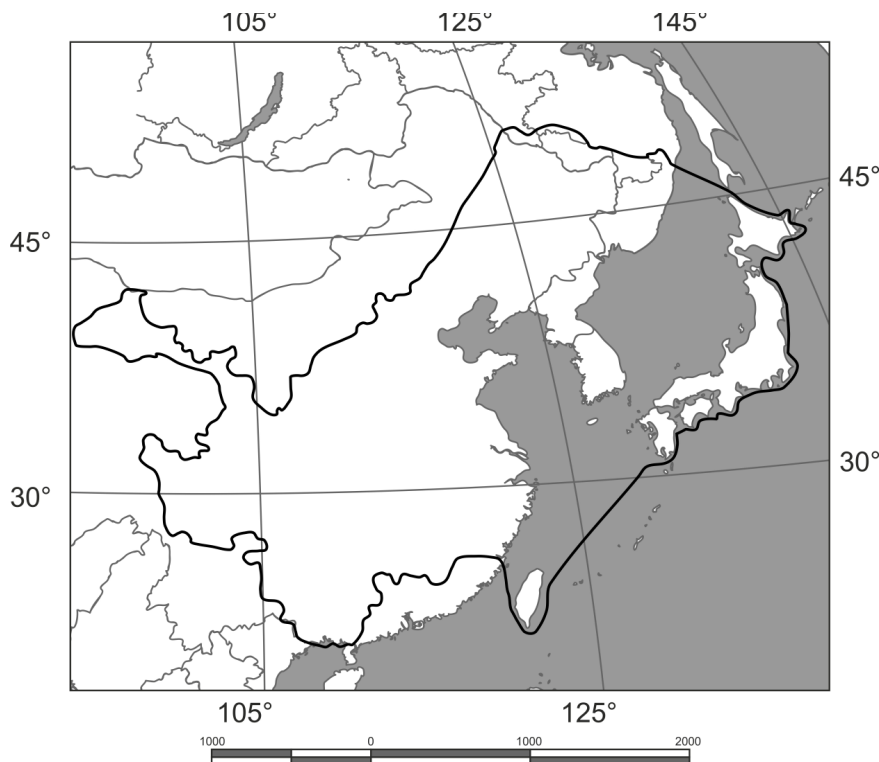


图 1 – 槲寄生的分布区

俄罗斯把该植物用于传统医学中，而中国则把它用于正式医学中。在试验和临床研究中确定了槲寄生抗肿瘤功效的传统医学数据。槲寄生的黄酮可用于心脏病治疗中。槲寄生在北京、沈阳和天津的医疗中心中被用于癌症治疗。中国的药理学家认为“北方”槲寄生是中国唯一具有防癌作用的槲寄生。以医疗为目的使用的槲寄生多半是其提取物。俄罗斯远东地区的冬天槲寄生清晰可见，寄生于杨树上，发出嫩芽[3]。在温暖的地方会晒干。

为了制备溶液需要使用槲寄生的不同寄主：苹果树、橡树、松树、椴树、杉木、柳树、山楂。特别有价值的是柳树、橡树和白桦树中寄生的槲寄生。在那乃人的民间医学中通常使用寄生在稠李树的槲寄生。可能，这多多少少与植物病变的罕见性有关系。还是在 19 世纪把稠李作为植物在描述，稠李上寄生的槲寄生为白色(*Viscum album* L.)，发展困难或者根本不发展[2]。例如，第一次在捷克的稠李上发现槲寄生大约是在 2004 年[14]。制备原料常常是在病变较少的寄主上提取。可能是心理作用认为病变少的寄主上提取的槲寄生能够提高治疗效果。

在研究分布区的时候无论是从实际情况出发还是从科学观点来看植物病变范围的研究都非常重要。在研究槲寄生寄主的时候很难避免与白槲寄生的比较。被白槲寄生损害的植物圈是最广的。这是槲寄生中唯一一个危害针叶植物的寄生植物。槲寄生被视为落叶阔叶林的寄生虫。1968 年伊.格.别伊林认为，冰冻是引起这种不寻常情况的主要原因。随着冰雪融化白色槲寄生移到针叶植物上膳食[1]。斯.巴尔尼、弗.霍克

斯沃尔特和巴.格伊尔斯写到：在 152 种、亚种、品种和 96 属、44 科中的混合树木中，以及蔷薇科中的 128 个病变类别中都有寄生着槲寄生。同时槲寄生还寄生在柳树、杨树、枫树、冷杉和云杉上[10]。

在同一个公园、森林和花园中槲寄生有时大量寄生在阔叶树上，那么旁边的针叶林就不会被它寄生损害，这种现象是槲寄生亚种寄生于寄主的高度专业化证据。有时会出现相反的情况。例如，在波兰的一个地区槲寄生都寄生在针叶树木上，而旁边的落叶林却一点也不见槲寄生[2]。

槲寄生有害于软皮树木和软木层：杨树、梨树、苹果树和柳树，椴树、桦树和枫树则少得多。

一些作者研究了槲寄生对远东地区各树木品种的侵害性能，对这些作者的研究结果进行分析我们得到了以下结果（详见表 1）。根据对布拉戈维申斯克市附近和布拉戈维申斯克地区槲寄生寄主的研究表 1 中给出了作者提供的数据信息。

几乎所有人都标出了槲寄生对柳树、椴树、杨树、山杨、白桦树的侵害。一些蔷薇科树木也经常受到侵害——山楂、稠李、梨树和苹果树。阿.帕.捏恰耶夫标注了槲寄生对中国桑椹的侵害，但是在滨海边疆区的桑椹上没有发现槲寄生[6]。

槲寄生分布地区中对各品种树木的侵害时不同的。滨海边疆区对椴树的侵害特别严重，甚至有时候养殖者很难工作。对白桦树的影响较少。在阿穆尔边区对白桦树的侵害较为严重，例如中国的五大连池。这里槲寄生对椴树的侵害现象则较少。

表 1 槲寄生寄主 *Viscum coloratum* (一些作者数据)

寄主	科玛洛夫 1950 [4]	捏恰耶夫 1960 [6]	鉴定手册... 1966 [7]	乌谢恩科 1984 [9]	导管植物... 1995 [8]	麦利尼科娃 2002 [5]	个人数据
椴树	+	+	+	+	+	+	+
柳树	+	+	+	+	+	+	+
钻天柳			+	+	+	+	
杨树	+	+	+	+	+		+
榆树	+	+	+			+	
梨树	+	+	+	+	+	+	+
苹果树		+	+	+	+	+	+
枫树		+	+	+	+	+	
山杨	+	+		+	+	+	+
白桦树	+	+		+	+		+
桑椹		+					
赤杨						+	+
稠李					+	+	+
山楂树					+	+	
橡树						+	+

赤杨中极少见到槲寄生。麦利尼科娃是在大赫齐尔禁伐区（哈巴罗夫斯克边区）发现的槲寄生[5]，而我们是在白山村附近（布拉戈维申斯克地区）发现的。

橡树上很少见到槲寄生。显然，这里发现的是典型的白槲寄生。在英国参照总结所有文献和现有的植物标本机可以发现 11 分橡树槲寄生。它们都在赫利福娜县[11]。通常这是单独存在的树木，年龄为 90-400 岁。

在克拉斯诺达尔地区、基辅区达格斯坦的公园和森林进行研究时伊.加.别伊林发现了很多被白槲寄生侵害的树木。其中没有橡树[2]。例如，在种有 3745 棵橡树和 5344 棵其他阔叶树种的乌克兰“亚历山大利亚”禁伐区中椴树、枫树、山楂树、榛树、槐树中都发现了槲寄生，但是在任何一棵橡树中都没有槲寄生存在。

俄罗斯远东地区橡树中寄生有槲寄生也是一种特殊现象。在远东进行过多年现场工作的植物学家帕.加.戈罗沃伊和萨.德.什洛特加乌埃尔、树木学家阿.帕.多勃雷宁都没有在橡树中发现过槲寄生。只有在大赫齐尔禁伐区的橡树上发现过槲寄生[5]。2007 年弗.加.别兹鲍罗多夫在布拉戈维申斯克郊区的莫霍稻田的橡树上发现了槲寄生。阿.阿.阿维林记下了犹太自治州蒙古橡树的损坏（详见表 2）。

大概，按照从分布区北部边界开始清除的方法来打败橡树槲寄生变得更加迅速。在把槲寄生称为日本槲寄生(*Viscum album* L. var. *coloratum*)的日本在研究化学成分时研究了 12 个不同的树种，其中有 3 个是橡树树种——蒙古栎、枹栎和麻栎，一个山毛榉(*Fagus japonica*)[12]。



图 2 - 橡树上的槲寄生 *Viscum coloratum*(阿.阿.阿维丽娜拍摄的照片)

在朝鲜从成年橡树 *Quercus mongolica* 中选出并描述了朝鲜槲寄生品种(*Viscum album* var. *Coloratum*, Korean mistletoe)[13]。

1950 年伊.加.别伊林宣布，在日本槲寄生寄生在橡树、栗树和山毛榉上，在欧洲几乎没有损害的树木[2]。

УДК 582.093

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ВАЛЕРИАНЫ

Чжан Юе,

НИИ экологии и окружающей среды, Академия наук провинции Хэйлунцзян,
г.Харбин, КНР

Валериана принадлежит к растениям подсемейства Валериановые (Valerianoideae). В медицине она применяется как седативное средство при депрессиях. Побочных эффектов практически не имеет. Корни и корневища содержат эфирные масла. Валериана издавна известна как лекарственное растение во всем мире, но Китай пока не в полной мере использует ресурсы Валерианы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, РЕСУРСЫ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, АРОМАТИЗАТОРЫ

RATIONAL USE OF VALERIANA RESOURCES

Zhang Yue,

Scientific research Institute of ecology and environment protection,
the Academy of Sciences of the Heilongjiang province, Harbin, China

Valeriana belongs to the subfamily of Valerianoideae. It is used as a sedative during depression. Does not have side effects. Valeriana's roots and rhizomes contain essential oils. The plant is widely used all over the world for centuries, but not all its resources are yet used in China.

KEY WORDS: MEDICINAL PLANTS, RESOURCES, CHEMICAL COMPOSITION, RATIONAL USE, AROMATIZERS

Валериана принадлежит к растениям подсемейства Валериановые (Valerianoideae). Это растение издавна известно как лекарственное во всем мире: Европа, Америка, Азия и Африка успешно используют ресурсы валерианы и имеют при этом большие экономические и социальные выгоды. Препараты из валерианы обладают успокоительным и антидепрессивным действием, побочные эффекты от применения этих препаратов минимальны, эффект от использования валерианы весьма высок. Корни и корневища валерианы добавляют в табак в качестве ароматизатора, кроме того, они используются для пищевых и косметических целей (шампуни), широко используют настои и отвары валерианы в качестве профилактики сердечнососудистых заболеваний.

Общее положение валерианы за рубежом

В 1920 году термин «Валериана» был внесен в американский словарь и впоследствии Англия, Франция, Германия, Япония и еще более 20 стран вклю-

чили этот термин в свои словари. Изучение валерианы и проведение научных экспериментов с ней получили большое распространение. Около ста лет изучали химический состав растения и его применение в пищевых целях. У многих стран есть уже большой опыт в изучении валерианы. На основании этого было принято положение о Госстандарте. Такой стандарт был принят в ряде европейских стран: Великобритании, Франции, Германии, Италии, Австрии, России, Чехословакии, Венгрии, Югославии, Польши, Румынии, Испании, Португалии и других странах Европы; в Южной и Северной Америке: США, Аргентине, Чили; в странах Азии: Японии, Индии. Стандарты каждой страны имеют свои требования, которые отличаются друг от друга. Большинство европейских стран признают европейские критерии Госстандарта. Препараты из валерианы выпускаются уже долгие годы во многих странах, доход от их реализации превысил сотню миллионов долларов США. Но производство препаратов из валерианы в Китае все еще находится на начальной стадии, хотя потенциал рынка огромен.

Китай занимает обширную территорию, здесь произрастает 24 вида валерианы. Ареал тянется в основном с востока на запад. Как культуру, ее выращивают на юго-западе, северо-западе и северо-востоке страны. На северо-востоке выращивают 3 вида валерианы. После ряда опытов было доказано, что валериана, выращенная в Китае, также обладает хорошими успокаивающим и спазмолитическим эффектами. Следует отметить высокое качество растения и хорошую приспособляемость. Но в использовании и производстве лекарственных средств из валерианы Китай сильно отстает от стран Европы. Соседние страны такие, как Россия, Япония, Индия, имеют 60-летнюю историю производства валерианы. В нашей стране, к сожалению, пока не отлажено производство и выпуск лекарственных препаратов из валерианы, поэтому в настоящее время их нет на рынке Китая.

Химический состав валерианы

Западные страны используют европейский вид валерианы – валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*), корни и корневища которой содержат от 0,5-2% эфирных масел, главную часть которого составляют борнилизовалерианат, борнеол, пинен, камфен, D-терпинеол и т.д. При выращивании валерианы северной мы применяли диоксид углерода, чтобы добыть эфирные масла и результаты были таковы: содержание эфирных масел 3,85%, 3,5%, 4,0% и 3,56%. Путем анализов химического состава 56 видов доказали отличное качество и эффективность всех ингредиентов валерианы. Состав эфирных масел в парфюмерной промышленности в фармацевтической и пищевой промышленности не имеет никакого побочного влияния.

Выращивание и рациональное использование валерианы

В Китае исследования в основном проводили на двух видах валерианы: Черновидной (*Blackwater*) и Северной. Они произрастают на северо-востоке Китая, в восточной части, в провинции Хэйлунцзян (район Дасинаньлин). В северной части этого района произрастает большая часть этих видов. Эти виды валерианы растут и на приграничных территориях с Россией, Северной и Юж-

ной Кореей и с Японией. Хотя ареал валерианы очень широк, природных запасов недостаточно для удовлетворения спроса населения, поэтому необходимо применять искусственное выращивание и решать вопросы охраны и защиты ресурсов этого растения. Это является необходимым условием для выращивания, развития производства по переработке лекарственного сырья и использования валерианы в медицине.

Валериана является морозоустойчивым растением, она переносит температуры до -30°C . Семена могут прорасти и при температуре 5°C , но самая оптимальная температура – это $20-30^{\circ}\text{C}$. Растение лучше зимует при влажных снежных зимах, предпочитает влажную, но не глинистую почву. Валериана может расти как на солнце, так и в тени, на склонах гор, по берегам рек, на заливных, болотистых местах, на лесных опушках. Растения, произрастающие в затененных условиях, по содержанию эфирных масел в корневой системе значительно уступают растениям, выросшим на открытом, хорошо освещенном пространстве.

Валериана является многолетним травянистым растением, размножается семенами. Семена созревают в июле, размножение семенами происходит очень быстро, поэтому для их сбора и обработки требуется определенная технология. Корни собирают по осени: их выкапывают, очищают от земли, удаляют листья и сухие стебли, хорошо промывают водой. Диаметр корней должен быть не менее 1,5 см. Корневища растения с многочисленными шнуровидными корнями, длиной до 20 см и диаметром 1-4 мм. Существует два способа выращивания валерианы: в земле (в открытом грунте) и в ящиках (как рассаду).

Для рационального использования и охраны ресурсов валерианы должны быть приняты специальные меры. Во-первых, необходимо изучить распространение и условия произрастания валерианы в естественных природных условиях. Вопросы охраны должны решаться централизованно, возможно назначение ухода за насаждениями валерианы на площадях естественного произрастания. Необходимо обеспечение устойчивого неистощительного пользования ресурсов дикой валерианы.

缬草资源开发利用

张悦

黑龙江省科学院自然与生态所

缬草 (*Valeriana*) 属败酱科植物, 其药用历史悠久, 为效果最显著的抗镇静、抑郁植物之一, 且毒副作用小。缬草根除入药外, 根和根茎提炼的精油可做多种用途。缬草国际上利用广泛, 中国尚未充分开发利用。中国东北产缬草 3 种 1 变种 2 变形, 其中黑水缬草(*Valeriana amurensis* Smirn.)、北缬草(*Valeriana fauriei* Briq.) 种质资源较多品质优良, 开发潜力大, 本文对其资源及其栽培技术的部分研究进行了讲述。

关键词: 缬草; 资源; 利用

缬草 (*Valeriana*) 属败酱科植物, 其药用历史悠久, 市场广阔, 而为世人瞩目。到目前为止欧、美、亚各洲在缬草资源开发与利用上早已获得成功, 创造了巨大的经济和社会效益。作为天然镇静、抗抑郁解痛剂, 缬草毒副作用小, 疗效确切, 深受欢迎, 久畅不衰。缬草的根和根茎提炼的精油可做高级烟草香料, 还可用于化妆品、食品香料; 缬草还可用于保健品饮料和日用品 (浴液、洗头膏) 等。

一、国内外缬草研究开发概况

在国外, 缬草在 1920 年纳入了美国药典, 之后被英、法、德、日等 20 多个国家的药典收载。缬草研究与剂型试制方面均已取得很大进展, 百余年来缬草的化学成分及产品开发, 世界各国积累了丰富的经验, 并在此基础上分别颁布了国标, 在欧洲颁布了缬草国标的国家有: 英国、法国、德国、意大利、奥地利、俄罗斯、捷克斯洛伐克、匈牙利、南斯拉夫、波兰、罗马尼亚、西班牙、葡萄牙等国; 美洲有: 美国、阿根廷、智利; 亚洲有: 日本、印度。各国标准均有自己的专属性检识项目, 洲际差别很大, 欧洲共同体国家大都承认欧洲药典标准。缬草全球性工业开发已多年, 在发达国家中不少国家年产值已超亿美元。但中国的缬草开发尚处于起步阶段, 市场发展潜力巨大。

我国地域广阔, 中国缬草自东而西分布极广, 中国产缬草 24 种, 产于西南、西北、东北。东北产缬草 3 种、1 变种、2 变型^[1]。经药理、临床验证, 中国缬草具有良好的镇静、解痉功效^[2]。质地优、再生产潜力强等特点, 但在缬草资源的工业开发与利用方面与世界各国差距很大。周边的国家俄罗斯、日本、印度均有 60 年以上缬草工商业开发史。中国目前尚无缬草产品上市。

二、缬草的有效成分

西方国家利用较多的为欧缬草 (*Valeriana officinalis*) 根和根茎含挥发油 0.5~2%。油中有效成分为: 异戊酸龙脑酯 (bornyl isovalerate)、龙脑 (borneol)、1-茨烯 (camphene)、 α -蒎烯 (α -pinene)、d-松油醇 (d-terpineol)、1-柠檬烯 (1-limonene) 等^[3]。我们对黑水缬草和北缬草的根利用二氧化碳超临界萃取缬草根精油结果为: 野生黑水缬草、野生北缬草、人工栽培一年生的北缬草、人工栽培二年生的北缬草挥发油含量分别为 3.85%、3.5%、4.0%和 3.56%, 通过色谱分析出 56 种主要化学成分, 其中, 有确切药效的成分含量超过有关资料记载, 可见其质量是极好的。谷臣华等 (1999 年) 应用 GC、MS/DS 分析对比法研究野生和人工栽培的缬草提炼精油, 其结论是: “精油成分上微量差异对其在香料工业、医药工业、日化、食品上的应用没有影响^[4]”。

三、缬草的栽培及合理利用

中国缬草应用研究主要是黑水缬草和北缬草两种, 自然分布于中国东北东部山区及黑龙江省的大兴安岭区, 在黑龙江省大小兴安岭北部分布较多。与中国相邻的俄罗斯、朝鲜、韩国、日本也有分布。虽然缬草分布较广, 但自然储量较少, 不足以满足开发利用需求, 因此人工栽培既是资源保护的需要, 也是开发利用的先决条件。

缬草具有很强的耐寒力, 能耐 -30°C 以下的低温, 种子在 5°C 即可发芽, 最适发芽温度为 20~30°C。对水分的要求较高, 性喜湿润, 冬季阴湿也利其生长。以中性或微碱性的矿质壤土为宜, 也适于酸性肥沃土壤, 但在酸性而粘重的土壤中根的生长受到明显抑制。缬草在向阳或阴蔽条件下均可生长, 也生长在山地、林隙、林缘。在向阳路边地段生长的缬草根含油量高。但在阴蔽条件下虽生长旺盛, 但根状茎与根的含油量较低。

缬草为多年生草本，可用种子繁殖和分根繁殖，当年形成营养器官，第二年才能抽苔开花，待种子成熟脱落，地上部分即枯萎。无性繁殖时，在秋季采挖根部，洗净泥沙，选择根茎粗壮，节多而密，直径 1.5 厘米以上、肉质须根发达者作种根，室外沙藏或土藏。春季栽植分根时用锋利的芽接刀（或刀片）将根状茎纵剖成 3~4 片，每份均带有芽、根颈和 2~3 条肉质须根，亦可从根部向上纵削，但必须带有根颈和芽，当年部分植株即可抽出花苔。种子繁殖：7 月份种子成熟采种，种子经处理后播种即可繁育，种子繁殖速度快，但采种和种子处理需要一定的技术，有大地直播和育苗盘育苗两种方式，其关键环节要控制好水分和光照。缬草系浅根系植物，根茎与肉质须根分布深度在地下 8~15cm 之间，管理时也是首先控制好水分。

为合理的保护和有效开发利用缬草资源必须采取保护和利用并重的原则，首先开展野生缬草资源分布和自然储量的调查研究，划定采集种子的种子园。对缬草集中分布区，可进行人工播种等半野生抚育措施，提高单位面积野生缬草株数（提高密度），缬草成熟后可进行分区轮采、择采，确保野生缬草资源永续利用。

主要参考文献：

- 1、朱有昌 东北缬草属（Valeriana）药用植物资源 自然资源研究 1984 年 1 期 34~38
- 2、张振学、姚新生 药用植物缬草的生物活性物质研究进展与开发 沈阳药科大学学报 17（3）2000 年 5 月 222~225
- 3、张振学、姚新生 药用植物缬草的化学研究进展 中国药物化学杂志 10（3）2000 年 9 月 226~230
- 4、谷臣华、谷力等 野生和人工栽培缬草香精油 GC/MS 分析对比研究 林产化学与工业 1999 年 1 期 28~32
- 5、唐庭栋 大兴安岭药用资源 哈尔滨出版社 2001 年 2 月 463

УДК 630*221 (470)

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗРАСТОВ РУБОК В ДУБРАВАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тувышкина М.А., Куприн Ю.И., Чернышов М.П.,
Воронежская государственная лесотехническая академия, г.Воронеж, Россия

Рассматриваются вопросы дифференциации возрастов рубок в дубравах Европейской части России по лесным районам с учетом происхождения и производительности насаждений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЗОНЫ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЛЕСА, ВОЗРАСТ РУБКИ, ВОЗРАСТ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

OPTIMIZATION OF THE AGE OF CLEARINGS IN OAK FORESTS OF EUROPEAN PART OF RUSSIA

Tuvyshkina M.A., Kuprin Yu.I., Chernyshov M.P.,
Voronezh State Academy of Forest and Technologies, Voronezh, Russia

The article examines questions of differentiation of clearing ages in European Russia oak forests by the forest districts with consideration of areas of origin and woodlands productivity.

KEY WORDS: FOREST VEGETATION ZONES, OPERATIONAL FORESTS, FELLING AGE OF THE FOREST, ORIGIN AND AGE OF WOODLANDS

В настоящее время дубовые леса Европейской части России произрастают на территории пяти федеральных округов (Северо-Западный, Центральный, Южный, Северо-Кавказский и Приволжский), расположены в границах четырех лесорастительных зон (хвойно-широколиственных лесов, лесостепной, степей и полупустынь) и входят в состав лесного фонда 48 субъектов РФ.

По состоянию на 1 января 2011 г. дубовые леса в Европейской части РФ занимали 3699,3 тыс. га с общим запасом древесины 538,18 млн.м³. Дубовые леса представлены преимущественно смешанными по составу насаждениями с разной долей (от 2 до 10 единиц) участия дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и с доминированием в зависимости от лесного района и элементов рельефа его ранораспускающейся или позднораспускающейся фенологической формы.

В большинстве субъектов Европейской части РФ дубравы относятся только к защитным лесам и в меньшей их части – к защитным и эксплуатационным с преобладанием первых. Резервные леса отсутствуют. На долю дубрав, отнесенных к защитным лесам, приходится 87,7%, а к эксплуатационным лесам – 12,3% площади дубрав. На высокоствольные насаждения дуба в защитных лесах приходилось 45,1%, на низкоствольные – 54,9%, а в эксплуатационных лесах соответственно 67,5 и 32,5% их площади.

Средний возраст высокоствольных дубрав в защитных лесах равен 68, а низкоствольных – 60 годам, а в эксплуатационных – 56 и 63 годам соответственно.

При принятии оперативных и стратегических управленческих решений по устойчивому воспроизводству дубовых лесов в Европейской части РФ, равно как и по организации их многоцелевого неистощительного использования, важная роль принадлежит научно обоснованным возрастам рубки и возрастам спелости. Именно возраст рубки, устанавливаемый в зависимости от целевой формы хозяйства (высоко- или низкоствольной) с учетом производительности и происхождения насаждений, определяет фактический характер распределения площади и запасов древесины дубовых насаждений по возрастным группам (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные). Кроме того, возраст рубки служит главным критерием при образовании в дубравах хо-

зайственных секций, а возрасты спелости – это основа для проектирования системы тех или иных лесовосстановительных мероприятий и их технологий для завершающего этапа лесовыращивания. В связи с тем, что большинство дубрав относится к защитным лесам, основное внимание следует уделять возобновительной и естественной (биологической) спелости дубрав семенного, порослевого и искусственного происхождения.

С позиций лесоводства, биологии, экологии и лесопользования природе дубрав более полно соответствует естественное семенное лесовосстановление, в результате которого формируются устойчивые и долговечные насаждения с преобладанием в их составе деревьев дуба семенного происхождения. В свою очередь успешное восстановление дубрав семенным путем затруднено по комплексу причин. Сегодня более 98% площади имеющих спелых и перестойных насаждений не обеспечено жизнеспособным подростом дуба, а применяемые способы рубок не гарантируют семенное лесовосстановление.

В разные исторические периоды ведения хозяйства в дубравах России действовали различные, устанавливаемые в основном директивным путем возрасты рубки. Так, в лесах II группы с 1957 г. были установлены следующие возрасты главных рубок: для дуба высокоствольного всех классов бонитета минимальный – 41-60 лет, максимальный – 101-120 лет, а для низкоствольного – 51-60 и 61-70 лет соответственно. Возраст лесовосстановительных рубок в лесах I группы был на 20 (40) лет выше. Новые «оптимальные» возрасты рубок главного пользования по основным лесобразующим породам для различных районов страны были утверждены приказом Гослесхоза СССР от 17 августа 1978 г. Применительно к дубравам, расположенным в лесах I и II группы, новые возрасты рубок почти не отличались от предыдущих. Так, для дубовых лесов всех классов бонитета и всех экономических районов (Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный и Северо-Кавказский) были установлены следующие одинаковые возрасты рубок: дуб семенной в лесах IА группы – 121-140 лет, в лесах IБ группы и II группы – 101-120 лет, а для дуба порослевого – 71-80 и 61-70 лет соответственно.

Ныне действующим нормативным правовым актом в этой сфере является приказ Федерального агентства лесного хозяйства «Об установлении возрастов рубок» от 19 февраля 2008 г. № 37.

Если внимательно проанализировать возрасты рубок для дуба семенного и порослевого, установленные упомянутым приказом Рослесхоза применительно к защитным и эксплуатационным лесам Европейской части России, то обнаруживается следующая неординарная ситуация в их дифференциации (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, дифференциация возрастов рубок в дубравах отсутствует не только по производительности насаждений (классы бонитета), но и по официально выделенным лесным районам. Кроме того, для Северо-Кавказского горного района отсутствует дифференциация возрастов рубок по видам дуба и по сформированным этими видами лесным формациям (формации

дуба черешчатого, скального, пушистого, иберийского и других аборигенных и интродуцированных видов дуба).

Таблица 1

Возрасты рубок в дубовых лесах по лесорастительным районам

Происхождение насаждений	Установленный возраст рубки, лет		
	класс бонитета	защитные леса	эксплуатационные леса
Район хвойно-широколиственных лесов, лесостепной район и район степей Европейской части Российской Федерации			
Дуб семенной*	все бонитеты	121-140	101-120
Дуб порослевой**	все бонитеты	71-80	61-70
* По Самарской области, Краснодарскому и Ставропольскому краям, республикам Карачаево-Черкессия, Кабардино-Балкария, Дагестан, Чеченская и Башкирия в защитных лесах степей возраст рубки – 101-120 лет;			
** Для насаждений IV класса бонитета и ниже в республиках Мордовия и Татарстан, в Ульяновской, Самарской, Саратовской и Пензенской областях возраст рубки устанавливается на один класс возраста ниже.			
Северо-Кавказский горный район			
Дуб семенной	все бонитеты	101-120	-
Дуб порослевой	все бонитеты	61-70	-

Из изложенного выше следует, что в целях дифференциации режимов охраны, защиты, устойчивого воспроизводства и многоцелевого использования дубовых лесов Европейской части РФ при образовании в них хозяйственных секций, являющихся первичной расчетно-хозяйственной единицей при лесоустройстве, необходимо учитывать:

- разное целевое назначение защитных и эксплуатационных лесов;
- разные категории и разновидности (подкатегории) защитных лесов, их узкоспециализированное целевое назначение и соответственно выполняемые ими полезные функции;
- экотипы дубовых лесов (байрачные, нагорные и пойменные дубравы);
- приоритетность видов спелости насаждений по разновидностям и категориям защитных лесов сообразно их целевому назначению, выполняемым функциям, и соответствующий этому возраст рубки;
- зонально-типологическое и видовое разнообразие насаждений дуба (черешчатый, скальный, пушистый, Гартвиса, иберийский и т.д.);
- происхождение насаждений (семенное, порослевое, комбинированное и искусственное).

На основании изучения хода роста и товарной структуры семенных и порослевых дубовых насаждений и с учетом изложенных выше положений предлагается применять для дубрав европейской части РФ при проведении лесоустройства следующие возрасты рубок, дифференцированные по лесным районам, происхождению насаждений и классам их бонитета (табл. 2).

Таблица 2

Рекомендуемые возрасты рубок для дубовых лесов Европейской части РФ
по лесным районам

Происхождение насаждений	Дифференцированные возрасты рубки, лет		
	класс бонитета	защитные леса*	эксплуатационные леса
Район хвойно-широколиственных лесов и лесостепной район			
Дуб семенной	II бонитет и выше	121-140	101-120
	III бонитет и ниже	101-120	81-100
Дуб порослевой	III бонитет и выше	81-90	71-80
	IV бонитет и ниже	71-80	61-70
Район степей			
Дуб семенной	II бонитет и выше	101-120	81-100
	III бонитет и ниже	81-100	61-80
Дуб порослевой	III бонитет и выше	81-90	71-80
	IV бонитет и ниже	71-80	61-70
Северо-Кавказский горный район			
Дуб семенной	II бонитет и выше	101-120	эксплуатационные леса в регионе отсутствуют
	III бонитет и ниже	81-100	
Дуб порослевой	III бонитет и выше	71-80	
	IV бонитет и ниже	61-70	

ПРИМЕЧАНИЕ. * В семенных и порослевых дубравах, включенных в состав защитных лесов, отнесенных к лесам, расположенным на особо охраняемых природных территориях, и к лесам, расположенным в водоохранных зонах, за возраст рубки рекомендуется принимать верхний предел класса возраста рубки.

俄罗斯联邦欧洲部分橡树年龄优化

图维什基娜、玛.阿., 库普林、尤.伊., 切尔内绍夫 米.帕.,
俄罗斯联邦国家高等职业技术教育学会《沃罗涅日国家林科院》

根据森林区域植物来源及产量来研究俄罗斯欧洲部分橡树年龄分化问题。

目前俄罗斯欧洲部分的橡树林开始在五个联邦区（西北区、中心区、南区、北高加索区和伏尔加边区）生长，这些联邦区位于四个森林植被区（针叶阔叶林、森林草原、草原和半沙漠地带）内，这些橡树林已经被列入俄罗斯 48 个联邦主体森林基金会。

2011 年 1 月 1 日俄罗斯联邦欧洲部分的橡树林占 3699300 公顷，植被储备 538180000м3。橡树林多半是混合林（2 到 10 种），栎属的橡树最多主要取决于物候环境、森林植被不同的林区 and 地形因素。

俄罗斯联邦欧洲部分橡树林大部分属于保护林，只有一小部分是商品林。缺少储备森林。被列入保护林的橡树占 87.7 %，商品林占橡树总面积的 12.3%。保护林中 45.1 %是高树干橡树，54.9%是低树干橡树，商品林中高树干和低树干分别占 67.5%和 32.5 %。

保护林中高树干橡树的平均年龄是 68 岁，低树干的平均年龄是 60 岁，商品林中高树干和低树干的平均年龄分别是 56 岁和 63 岁。

根据俄罗斯联邦欧洲部分橡树林的可持续再现以及多用途的可持续利用，在运营和战略管理决策上科学合理的优化树种年龄起着重要作用。砍伐年龄的可调整性是在考虑树种产量及等级的同时取决于经济的目标形式（高树干或者低树干），砍伐年龄确定了橡树植被按年龄组（幼林、中年林、临近成熟林、成熟林和过熟林）分部和储备量的实际特征。除此之外优化年龄在橡树林经济部分形成的情况下是一个主要的指标，成熟橡树是森林生长阶段各种造林技术系统设计的基础。大部分橡树林是保护林，应着眼于种子来源、萌芽树来源和人工来源的橡树林恢复性成熟和自然成熟。

从林业、生物、生态和森林管理的角度来看天然种子造林更接近橡树林的本性，由此形成了橡树占多数的稳定持久的植被。橡树的成功修复是很困难的。现在已经有超过 98% 的成熟和过熟树木不能再造有生命力的幼林，采取砍伐的方法也不能保证种子再造林。

在不同历史时期俄罗斯橡树林中主要以政策性手段进行了各种可调节的年龄优化。这样，从 1957 年两类树林中确定了下列主要砍伐年龄：所有等级的高树干中最低砍伐年龄 41-60 岁，最高 101-120 岁，低树干中的砍伐年龄分别为 51-60 和 61-70 岁。第一类森林中的再生砍伐年龄高出 20（40）岁。1978 年 8 月 17 日苏联国家林业委员会针对国家不同区域森林树种的主要用途确定了新的最佳砍伐年龄。对于那些一类和二类森林中橡树砍伐年龄几乎没有变化。所有等级的橡树林和所有商品区（西北区、中心区、伏尔加-维亚特卡区、中央-黑土区和北高加索区）被确立了下列同样的砍伐年龄：1A 类森林中种子橡树的砍伐年龄—121-140 岁，1B 类和 2 类森林中—101-120 岁，而幼树苗橡树的相应砍伐年龄为 71-80 和 61-70 岁。

如今联邦林业署 2008 年 2 月 19 日颁布第 37 号文件《砍伐年龄条例》成为了该领域的适用性法规。

如果仔细分析联邦林业署对俄罗斯欧洲部分保护林和商品林确立的种子橡树和萌芽橡树的砍伐年龄，那么就会发现下列特殊情况（表 1）。

从表 1 可以看出第一部分不仅缺少根据植被产量确定的砍伐年龄，而且也没有正式指定林区。除此之外，北高加索山区也没有按照树种和森林形态（英国橡、岩石橡、蓬松橡、伊比利亚橡和其他原生和外来橡树）确立砍伐年龄。

表 1—森林生长区橡树的砍伐年龄

植物来源	确立的砍伐年龄		
	质量等级	保护林	商品林
俄罗斯联邦欧洲部分 针叶阔叶林区、森林草原区和草原区			
种子橡树*	所有等级	121-140	101-120
幼苗橡树**	所有等级	71-80	61-70
* 萨马拉地区、克拉斯诺达尔和斯塔夫罗波尔边区、卡拉恰伊-切尔克斯共和国、卡巴尔达-巴尔卡尔、达格斯坦、车臣和巴什吉利亚在森林草原保护区的砍伐年龄是 101-120 岁			
** 摩尔多瓦和鞑靼斯坦共和国、乌里扬诺图斯科、萨马拉、萨拉托夫和奔萨地区 IV 等级或者更低等级树木的砍伐年龄比一等的年龄要小。			
北高加索山区			
种子橡树	所有等级	101-120	-
幼苗橡树	所有等级	61-70	-

从上面可知俄罗斯联邦欧洲部分橡树林在经济部分形成的情况下保护、保存、稳定再生产和多用途使用是森林管理的主要结算和经济单位，必须考虑到：

- 保护林和商品林的不同用途；
- 保护林的各种类别和变异，他们的狭隘专业化意义以及他们发挥的功能；
- 橡树林的生态型（草原区橡树林、高山橡树林和河滩橡树林）；
- 保护林品种和类别的树木优先成熟要合乎他的目的、职能和对应的砍伐年龄；
- 橡树的纬向类型学和物种多样性（英国橡、岩石橡、蓬松橡、加尔特维萨、伊比利亚橡等等）；
- 植物来源（种子、幼苗、混合和人工）。

根据对橡树生长过程和种子橡树及幼苗橡树商品结构的研究，并考虑到上文所述一般建议在俄罗斯欧洲部分根据林区、植物来源和砍伐年龄级别采用以下分析法对橡树林进行管理（表2）。

表2 – 俄罗斯联邦欧洲部分橡树林推荐砍伐年龄

植物来源	砍伐年龄		
	质量等级	保护林*	商品林
针叶阔叶林和森林草原区			
种子橡树	II 等和更高等	121-140	101-120
	III 等和更低等	101-120	81-100
幼苗橡树	III 等和更高等	81-90	71-80
	IV 等和更低等	71-80	61-70
草原区			
种子橡树	II 等和更高等	101-120	81-100
	III 等和更低等	81-100	61-80
幼苗橡树	III 等和更高等	81-90	71-80
	IV 等和更低等	71-80	61-70
北高加索山区			
种子橡树	II 等等更高	101-120	该区没有商品林
	III 等和更低等	81-100	
幼苗橡树	III 等和更高等	71-80	
	IV 等和更低等	61-70	

备注：保护林中包含的种子橡树及幼苗橡树都位于自然保护区和河岸区，一般选择砍伐年龄中的上等树木进行砍伐。

УДК 630*7 (571.6)

СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Рябухин П.Б., Рубанов С.Е.,
Тихоокеанский государственный университет, г.Хабаровск, Россия

Статья имеет целью акцентировать внимание всех заинтересованных организаций и учреждений Дальневосточного федерального округа на необходимость перестройки лесного комплекса региона на основе создания и внедрения современных технологических процессов рационального использования лесных ресурсов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ, ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГИОН, УСТОЙЧИВОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

THE STRATEGY OF IMPLEMENTING THE SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT PRINCIPLES IN THE FAR EASTERN TIMBER INDUSTRY COMPLEX

Ryabukhin P.B., Rubanov S.E.,
Pacific State University, Khabarovsk, Russia

The article is aimed to draw attention of all interested organizations and institutions of the Far Eastern Federal District to the question of the regional forest industry restructuring through the development and implementation of modern technological processes for rational usage of timber resources.

KEY WORDS: RATIONAL USAGE OF TIMBER RESOURCES, THE FAR EASTERN ECOLOGICAL REGION, SUSTAINABLE FOREST USE, TIMBER INDUSTRY COMPLEX

Дальневосточный экологический регион (ДВЭР) охватывает обширную территорию, сложные географические условия которой вызывают повышенную динамику экосистем. Стержнем устойчивости региональной экосистемы являются леса, покрывающие 65 % площади ДВЭР. Значительная их часть представлена лесными массивами, имеющими высокую степень сложности структуры и типа развития, сохраняющими большой резерв биоразнообразия и девственности. Но эти леса интенсивно осваиваются уже более ста лет. Их состояние вышло на рубеж, когда дальнейшая бесхозяйственная эксплуатация вызовет необратимую деградацию не только самих лесов, но и всех природных систем ДВЭР, что отразится на экологической ситуации Северо-Восточной Азии (СВА) и Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) в целом [1].

Параллельно с важной ландшафтообразующей ценностью эти леса, имеющие площадь 87,8 млн. га, накопленный запас стволовой древесины 9,2 млрд. м³ и большие объемы недревесных сырьевых и несырьевых ресурсов, представляют собой важный экономический объект, обеспечивающий занятость 10% населения ДВЭР. Именно их трудовая деятельность является основной угрозой биоразнообразию, состоянию всей окружающей природной среды и, в первую очередь, самому лесному покрову, лесным ресурсам. Поэтому стратегический подход к решению данной проблемы заключается в том, что устранение этих угроз возможно только через регулирование экономической деятельности и регламентирование лесопользования [2, 4].

Периодическая смена парадигмы природопользования в целом и лесопользования в частности – норма, которая отражает отношение человека к природе [4]. Сегодня мир принял в качестве основной парадигмы, а Россия утвердила в качестве государственной стратегической доктрины, устойчивое развитие. Эта парадигма построена на идее гармоничного взаиморазвития всех трех сфер: социальной, экологической и экономической. Однако, как и при любых стратегических построениях, существует высокая степень неопределенности: насколько лесопользование экорегиона может перейти к устойчивому развитию не только в связи с текущей ситуацией переходного периода, но и в связи с более долгосрочными тенденциями.

Накопленный опыт регионального лесопользования оказался отрицательным как в экологическом, так и в экономическом плане. Кризис 90-х годов в России показал большую неустойчивость и высокую уязвимость созданной в стране лесопромышленной системы и всей региональной системы лесопользования. Мощный экономический спад в лесном секторе экономики ДВЭР не только вызван текущей конъюнктурой, но имеет системный характер, основанный на многие годы углублявшемся противоречии между методами и способами лесопользования и использования сырья, с одной стороны, и состоянием лесоресурсной базы и существенными качественными изменениями спроса на лесную продукцию – с другой. Многолетнее игнорирование этой проблемы в значительной степени завело сегодня лесной сектор региональной экономики в экономический, экологический и социальный тупик.

Возможны различные сценарии дальнейшего развития: от самого пессимистического, связанного с сохранением тенденций последнего десятилетия, до наиболее оптимистического, базирующегося на эволюционном, но достаточно быстром создании политического и экономического климата, благоприятного для устойчивого развития экономики и общества. Только при условии реализации сценариев, близких к оптимистическим, возможна целенаправленная трансформация истощительного сегодня лесопользования в устойчивое, многоцелевое. Остальные сценарии, с этой точки зрения, бесперспективны.

Лесоресурсная база Дальневосточного региона остается привлекательной для развития лесопользования. Без сложных расчетов можно утверждать, что существующий запас стволовой древесины, составляющий более 9 млрд. м³, может в любой разумно регулируемой ситуации неистощительно обеспечить заготовку 50-100 млн. м³ древесины в год, не считая использования сырьевых недревесных и несырьевых ресурсов. В восстановлении и развитии лесного сектора экономики

усиливающуюся роль неизбежно будет играть социально-экологическая составляющая ценности лесных ресурсов. Поэтому дальнейшее сохранение истощительных методов лесопользования будет все менее допустимо. Это еще одна весомая причина изменения типа освоения лесных ресурсов.

Безусловно, определяя лесоресурсный потенциал как достаточный для саморазвития, нельзя игнорировать ту классическую схему роста предельных затрат, которую демонстрирует вся история освоения лесов региона. Использование лесных ресурсов становится все дороже и эта динамика будет продолжаться. Но именно эта закономерность позволяет вовлекать в качестве ресурсов то, что сегодня игнорируется лесной промышленностью и другими добывающими отраслями. Более того, именно это неизбежно ведет к развитию ресурсосберегающего типа хозяйства, ориентированному на увеличение доли добавленной стоимости в конечном продукте и который является основой устойчивого лесопользования.

Парадоксально, но экономический кризис дает дополнительный шанс поворота к устойчивому лесопользованию, т.к. выход из кризиса всегда неизбежно связан с обновлением средств производства [3]. Для реанимации лесохозяйственного производства, надо внедрять только ту технику, те технологии, которые присущи новым методам природопользования, уже существующим в мире и являющимся современными не только в техническом и экономическом, но и в эколого-социальном плане.

Добиться полноценного перехода к устойчивому лесопользованию без существенной структурной перестройки и оздоровления лесного сектора экономики не удастся. Речь по-прежнему идет о развитии перерабатывающих производств, особенно использующих менее качественные (по сравнению со сложившимся уровнем пользования) древесные и недревесные ресурсы. Переработка сырья должна быть доведена до 80-90-процентного уровня. Необходимо также осуществить замену используемого морально и физически устаревшего оборудования на современное высоко автоматизированное и экологичное. Соответственно, станет возможным изменить и технологии заготовки леса. Конечно, должны возникнуть и ускоренно развиваться производства, связанные с использованием вторичных ресурсов и переработкой отходов. Без этого никакой переход к устойчивому лесопользованию невозможен.

Для перестройки и развития лесного комплекса региона необходимо решить комплекс проблем, связанных с рациональным использованием лесных ресурсов на основе создания и внедрения современных технологических процессов, систем машин и оборудования на всех фазах производства, с обеспечением предприятий стимулирующей их деятельность нормативно-правовой базой, способствующей появлению мотиваций к реализации планируемых мероприятий.

Системное развитие лесопромышленного комплекса Дальневосточного федерального округа возможно только при разработке региональной лесной политики (и неукоснительном ее исполнении), элементы которой частично присутствуют в концепциях развития лесного комплекса Приморского края и основных направлениях развития лесного комплекса Хабаровского края.

С целью выхода лесопромышленного комплекса ДВ региона на качественно новый уровень развития необходимо создать вертикально интегрированную

структуру производства, включающую в себя три основные составляющие: лесозаготовку, деревообработку и химическую переработку, что позволит решить вопрос полного использования заготавливаемой древесинной массы с получением товаров высшего ценового ряда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корякин, В.Н. Основные исходные предпосылки концепции лесопользования на Дальнем Востоке России / В.Н. Корякин // Девственные леса мира и их роль в глобальных процессах. Тезисы докладов международной конференции. – Хабаровск, 1999. – С. 97-98.
2. Выводцев, Н.В. Становление новой парадигмы в лесном хозяйстве / Н.В. Выводцев // Региональные основы организации и ведения лесного хозяйства. – Хабаровск. Изд-во ДальНИИЛХ, 2001. – С. 42-67.
3. Лесной комплекс Дальнего Востока России. Аналитический обзор / под ред. А.С.Шейнгауза. – Владивосток-Хабаровск, 2005. – 157 с.
4. Рябухин, П.Б. Актуальные вопросы реализации лесной политики в Хабаровском крае / П.Б. Рябухин, А.П. Ковалев, А.С. Абраменко // Системы. Методы. Технологии. – 2010. – №2. – С. 139-142.

远东森林工业中森林可持续利用原则的实施战略

帕.巴.利亚布欣

太平洋国立大学 俄罗斯哈巴罗夫斯克市

本文旨在提请所有利益相关者和远东联邦区机构重视以建立和采用现代技术合理利用森林资源为基础重建林区的必要性。

关键词：合理利用森林资源、远东生态区、森林资源可持续利用、森林工业。

远东生态区面积广阔，其复杂的地理条件引起了生态系统动态的增强。森林覆盖了远东生态区 65%的面积，它是区域生态系统稳定的核心。具有高度复杂结构和发展类型、保护生物多样性大量储备的森林占据了远东生态区的一大部分。但是这些森林不断利用了一百多年。他们的状态已经达到了一个界限，继续不节约使用不仅会引起森林本身不可逆的缩减，而且导致远东生态中心整个自然生态系统的缩减，这主要反应在东北亚和亚太地区的生态环境状况[1]。

这些森林同样具有重要的景观装饰价值，森林面积 87 800 000 公顷，积累的树干储备为 9 200 000 000m³，具有大量的非木材原料和非原料资源，这些森林也是一个重要的经济主体，它保障了远东生态中心 10%居民的就业。也证实他们的工作活动成为了生态多样化和整个自然环境状态的威胁，主要是对森林覆盖本身以及森林资源的威胁。因此解决这个问题的战略方针在于只能通过调节经济活动和调控森林资源利用来消除这些威胁[2,4]。

自然资源与森林资源利用范式的周期性变化大体上是相同的，特别是反应人对自然关系的规范[4]。今天世界已经基本采纳可持续发展这个主要范式，而俄罗斯也把可持续发展作为国家战略学说来确立。可持续发展是在三个领域（社会、生态和经济）和谐发展的基础上确立的。但是在任何战略形成时都存在着很大程度的不确定性：生

态区的森林资源利用能转入可持续发展不仅是由于目前的形式过渡，也是由长期趋势决定的。

区域森林资源利用积累的经验无论是在生态计划还是经济计划中都是不利的。俄罗斯 90 年代的危机反应了国家森林工业系统中存在很大的不稳定性和严重的漏洞。远东生态中心林业部门强劲的经济衰退不仅是由当时的局势引起的，而且是由多年来形成的森林资源利用与原料利用方法间的深刻矛盾导致的，这种矛盾一面是森林资源状态，另一面是对森林产品需求的质量变化。多年来对这个问题的忽视使今天区域经济的林业部门陷入了经济、生态和社会僵局。

未来的发展可能是各种情形的：最悲观来看，可能会保持过去十年的趋势，乐观来看，可能会完成进化，但是创建一个有利于经济和社会可持续发展的政治和经济环境气氛是非常快的。只有在实施趋于乐观方案的情况下，有目的的改造今天不可持续的森林利用才有可能转入可持续、多用途的状态。从这个角度来看，其他方案都是没有前途的。

远东地区的森林资源基地对森林利用发展来说仍是具有吸引力的。不用复杂的计算就可以确定，现有的树干储备超过 9 000 000 000m³，可以在任何一个调节环境每年不间断的供应 50 000 000-100 000 000m³树木，不含非木材原料和非原料资源的利用。森林资源的社会-生态价值将在林业经济的恢复与发展中扮演越来越重要的角色。因此进一步保持不可持续的森林利用方法将是不被接受的。这也是转变森林资源开发类型的一个很好的原因。

毫无疑问，在确定森林资源作为一个自给自足发展趋势的同时，也不可以忽视最大支出增长的传统方案，林区发展的整个历史都验证了这个方案。森林资源的利用正变得越来越昂贵，并且这个变化将一直继续下去。但是正是这种规律性要求把今天被我们忽视的森林工业和其他采掘领域硬拖来作为资源。此外，这必然引起经济资源节约型发展、最终产品的增值金额增加，这种类型是森林资源可持续利用的基础。

难以置信的是，经济危机为森林资源可持续利用提供了一个补充的机会，因为经济危机的出路总是与更新生产手段相联系的[3]。为复苏林业经济生产，需要引进一些技术操作，这些技术操作是自然资源利用所固有的新方法，已经存在于世，不仅在技术和经济计划、而且在生态-社会计划中都是比较现代的方法。

不做任何实质性的重建和林业经济整顿而实现转向森林资源可持续利用的一个完整的过渡是不会成功的。首先要说到加工业生产发展，特别是使用低质量（根据现有使用水平比较）的树木和非木材资源。原料加工应该达到 80-90%的水平。必须实现把陈旧设备更换为现代高度自动化和环保设备的变革。相应地，才有可能改变森林采伐的工艺。当然，也需要迅速发展与利用二次资源和废物再利用有关的生产。不经历这些改革而转向森林资源可持续利用是不可能的。

为重建和发展区域森林体系必须解决一系列与合理利用森林资源有关的问题，前提是在生产的所有阶段要以建立和实施先进的技术工艺、机械设备系统为基础。还要解决在监管框架下与保证推动企业活动及有利于出现执行计划动机有关的问题。

远东联邦区森林工业的系统发展只能进行在区域森林政策制定下（和其严格的执行），政策的部分要素也出现在滨海边疆区的林业发展理念和哈巴罗夫斯克边疆区林业发展主要方针中。

要想使远东区域的森林工业达到一个新的发展水平就必须建立一个生产的垂直一体化结构，其中包括三个主要部分：森林砍伐、木材加工和化学处理，这就需要解决既能得高端产品又能保证采伐木材充分利用的问题。

УДК 630*33

ПОВЫШЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ

Сиваков В.В., Лупорева И.А.,
Брянская государственная инженерно-технологическая академия, г.Брянск,
Россия

В статье анализируется использование древесных ресурсов. Обосновывается создание новых рубительных машин отечественного производства в различных вариантах их исполнения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ, ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ОТХОДЫ ДЕРЕВООБРАБОТКИ, РУБИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

INCREASE OF RATIONAL USE OF WOOD IN RUSSIA

Sevakov V.V., Luporeva I.A.,
Bryansk State Engineering and Technology Academy, Bryansk, Russia

The article analyzes the use of wood resources. The author justifies creating of new chipping machinery in Russia in different versions.

KEY WORDS: TREE RESOURCES, FOREST INDUSTRY, WASTE PRODUCTS, CHIPPING MACHINES

Россия входит в пятерку самых больших лесных держав. Она обладает огромным запасом древесных ресурсов, но их использование нерационально. По своим абсолютным показателям они составляют 81,6 млрд.м³ (25% мировых запасов). Такие обширные регионы, как Западная и Восточная Сибирь являются кладезем обширных хвойных и лиственных лесов. Самый высокий ресурсный потенциал находится в Евразии - 40% всех мировых лесов и 42% общего запаса древесины. Ежегодный объем заготовок леса составляет в настоящее время 3,4 млрд. м³. На рисунке 1 представлено распределение запасов леса по странам в процентах.

Из общего объема заготавливаемой в России только около 18% направляется на глубокую переработку, из которой на производство целлюлозы и древесной массы – лишь 12,3%; перерабатывается на фанеру 2,1-2,7% от лесозаготовок. На рисунке 2 приведена схема древесных ресурсов (в процентах), получаемых в процессе лесозаготовок, лесопиления и деревообработки.

При производстве продукции деревообрабатывающих и лесопильных предприятий образуется вторичное сырье и отходы. Возможность их использо-

вания не равноценны. Часть отходов используется для дальнейшего производства продукции, а оставшаяся часть подвергается утилизации.



Рис. 1. Запасы леса

Переработка отходов древесины может быть организована механическим или химическим способом. Механический способ представляет собой непосредственное изготовление из кусковых отходов различного рода или из технологической щепы материалов, способных заменить натуральную древесину, или продуктов, являющихся полуфабрикатами для других отраслей. Химический способ состоит в переработке отходов древесины в целлюлозу, бумагу, картон, кормовые дрожжи, спирт, фурфурол, глюкозу и пр. Существует также энергохимический способ переработки отходов, при котором кроме горючего газа могут быть получены фенол, древесно-уксусный порошок, литевой крепитель и т.д. Химическим способом легче, чем другими, переработать большое количество отходов.

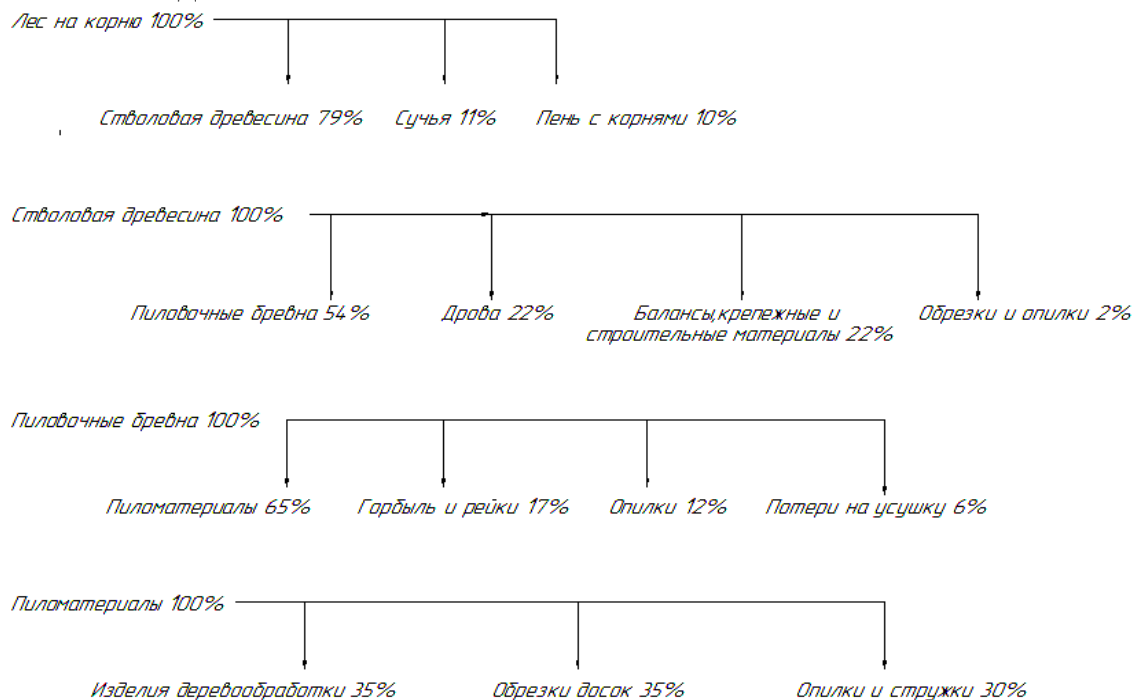


Рис. 2. Схема использования древесных ресурсов

На сегодняшний день с использованием современных технологий возможна утилизация 95% всех отходов. В нашей стране по-прежнему перерабатывается лишь их малая часть, в то время как в западных странах интенсивно развиваются различные направления комплексного применения древесных отходов. Рациональное использование древесных отходов, безусловно, нужно внедрять на всех стадиях лесопромышленного производства. В таблице 1 приведено сравнение объемов лесопроизводства по странам мира.

Таблица

Объемы лесопромышленного производства по странам мира за 2002 год

Регион	Вывозка древесины, млн. м ³	Пиломатериалы, млн. м ³	Фанера, млн. м ³	ДСП, млн. м ³	ДВП, млн. м ³	Бумага и картон, т.
1. США	481,1	87,3	16,4	20,8	6,7	81,5
2. Канада	176,7	47,7	2,3	10,7	1,4	19,8
3. Бразилия	236,4	23,1	2,5	1,8	1	7,4
4. Китай	284,9	8,5	9,9	3,5	5,7	37,9
5. Индия	296,2	7,9	0,1	0,1	0,1	4
6. Германия	39,5	16,2	0,3	9	3,3	17,9
7. Франция	38,8	10,7	0,5	3,4	1	9,6
8. Швеция	62,8	15,8	0,1	0,6	0,2	10,5
9. Италия	7,4	1,6	0,4	3,2	1,3	8,9
10. Австрия	13,5	10,2	0,2	2,1	0,2	4,3
11. Россия	97	19,2	1,8	2,7	0,3	5,9

К сожалению, в России экспорт кругляка преобладает над экспортом обработанной древесины. Зарубежный опыт показывает, что древесные отходы в виде обрезков, сучьев, щепы, коры, опилок, стружек, пыли – дешевое сырье для производства многих строительных материалов и изделий, называемых новых побочных. Для выгодного развития экономики России необходимо сократить экспорт круглого леса и развивать глубокую переработку древесины.

Важным моментом в реализации направления рационального использования является концентрация производства, специализация предприятий, эффективное применение оборудования. Благодаря высокому уровню концентрации промышленности, страны Центральной и Северной Европы, Япония, США и Канада достигли значительных успехов.

В настоящее время материально-техническая база отрасли Брянской области находится в крайне неудовлетворительном состоянии, положение здесь может быть оценено как близкое к критическому. Средний возраст машин и оборудования на деревообрабатывающих предприятиях достигает 25 лет. Износ большинства из них по отрасли составляет 70-80%. Более половины лесосечных машин и нижнескладского оборудования подлежит списанию. Фактические сроки эксплуатации основного технологического оборудования превышают нормативные в среднем на 80%. Рентабельность производства в целом по промышленности сократилась в 2 раза. Количество отходов, оставленных на лесосеке, достигает 40%. Таким образом, ситуация, сложившаяся в лесопромышленном комплексе Брянской области, не позволяет рассчитывать на серь-

езные позитивные изменения в ближайшем будущем при сохранении существующей макроэкономической конъюнктуры и отсутствии четких реальных действий государственных органов, направленных на стабилизацию обстановки в отрасли (рис.3).

В настоящее время практически все предприятия России нуждаются в переоснащении устаревшего оборудования. На российском рынке существует масса предложений как от зарубежных, так и от отечественных фирм, выпускающих деревообрабатывающее оборудование. Отличительная черта в том, что многие западные компании имеют инжиниринговые подразделения, предлагающие планирование надежных и экономичных производственных процессов, которые обеспечат организацию производства с оптимальными затратами.

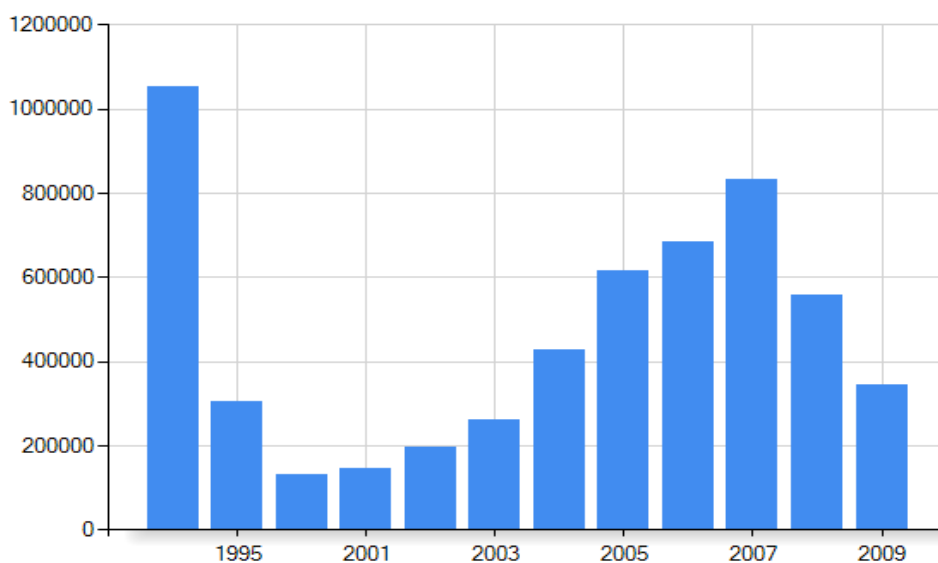


Рис. 3. Производство деловой древесины

Так, например, итальянская компания IMAL и PAL уверенно заявляет о том, что их новое оборудование позволяет сократить энергопотребление на 10%, снизить общий износ оборудования и расход связующих веществ на 10-45%; увеличить производительность линии как минимум на 20%.

Российские производители деревообрабатывающего оборудования сдают свои позиции: если раньше импорт зарубежного оборудования составлял 87%, то на сегодняшний день – 92%. Многие предприятия не могут позволить себе закупку дорогостоящего иностранного оборудования, поэтому в России качество производства и полная переработка древесины на низком уровне.

Для выхода на новый уровень в деревообрабатывающей промышленности в России необходимо создание гаммы оборудования для переработки древесины и отходов, которые могут работать как в стационарном, так и мобильном вариантах. С целью унификации оборудования необходимо создание конструкций, которые после незначительной доработки могут использоваться в стационарном, навесном и прицепном вариантах, с приводом как от вала отбора мощности трактора, так и от электрического привода, в том числе от генератора.

Например, для передвижной рубительной машины ДОП-1, выпускаемой Ново-зыбковским станкозаводом, предлагается создание стационарного и прицепного вариантов, что позволит повысить эффективность переработки древесины.

提高俄罗斯木材的合理利用

西瓦科夫 弗.胜., 卢波廖娃艾.亚.,
布良斯克国立工程技术研究院

本文通过分析俄罗斯木材的利用情况, 旨在研制出能够适合于不同作业条件的国产新型伐木机器。(意在研制出能够适合不同作业条件下的国产新型伐木机器)

俄罗斯是世界前五位最大的林业大国之一, 俄罗斯拥有丰富的木材资源, 但这些资源的利用不够合理(但对这些资源的利用不够合理)。绝对指标显示俄罗斯木材资源总蓄积量为 816 亿立方米(占全球森林总蓄积量的 23%)。东西伯利亚、西西伯利亚这些辽阔地区是针叶林和阔叶林的宝贵源泉。俄罗斯最大的森林资源储量位于欧亚大陆——占世界森林资源总储量的 40%, 占世界木材总储量的 42%。目前每年森林加工总量达到 34 亿立方米。世界各国森林资源储量(所占百分比)分布情况如图表 1。

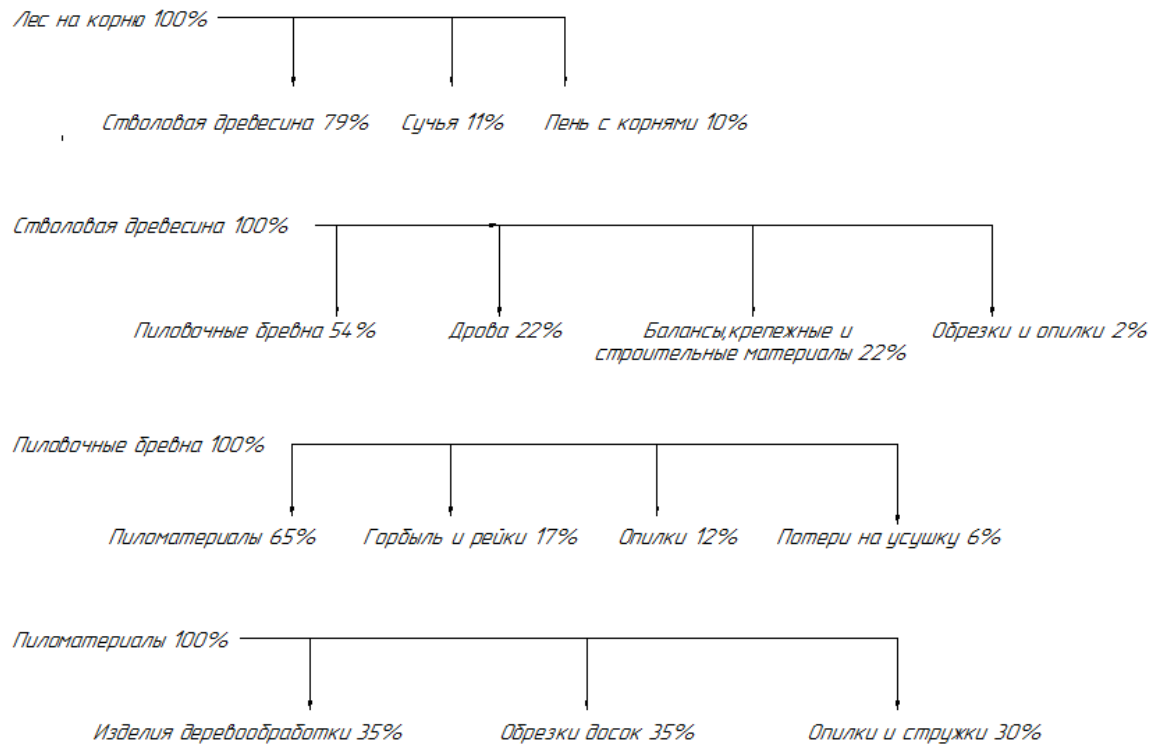


图表 1: 森林资源储量:

俄罗斯占 20%, 巴西占 12%, 加拿大占 8%, 美国占 8%, 中国占 5%, 澳大利亚占 4%, 其它国家占 43%。

在俄罗斯用于深加工的木材大约只占总采伐量的 18%, 其中用于生产纸浆和木浆的木材只占总采伐量的 12.3%, 用于加工胶合板的仅占总采伐量的 2.1-2.7%。在采伐、锯木、木材加工过程中所得到的木材资源分布图(所占百分比)详见图表 2。

在木材加工企业和锯木企业加工产品的过程中会出现再生原料和废料, 它们的用途有所不同。部分废料用于继续加工产品, 剩下的废料部分被回收利用。对于木材废料的再加工可以采用机械方法或者化学方法。机械方法在于直接利用各种碎块、木片加工产品, 把小块废料变成可代替天然木材的材料, 或者变成半成品。化学方法主要是将木材废料加工成纸浆、纸、纸板、饲料酵母、酒精、糠醛、葡萄糖等。还有加工废料的化学方法, 通过这种方法除了能得到燃气外, 还可获得苯酚、木醋酸粉剂、模压黏合剂等。对于大量废料而言, 化学方法比其它方法更便利。



图表 2：木材资源利用情况分布图：

站木 100%, 树干木质部分 79%, 干枝 11%, 带根树桩 10%, 树干木质部分 100%, 锯材原木 54%, 圆木 22%, 造纸材、加固用材和 建筑用材 22%, 修剪碎头和锯屑 2% 锯材原木 100%, 锯材 65%, 板皮和木条 17%, 锯屑 12%, 干缩损耗 6%, 锯材 100%, 木材加工制品 35%, 木板碎头 35%, 锯屑和刨花 30%

现今通过运用现代工艺技术，有 95%的木材废料都可加以利用，以往在我国仅有一少部分废料可用于再加工，与此同时西方各国也在集中发展木材废料的综合利用。

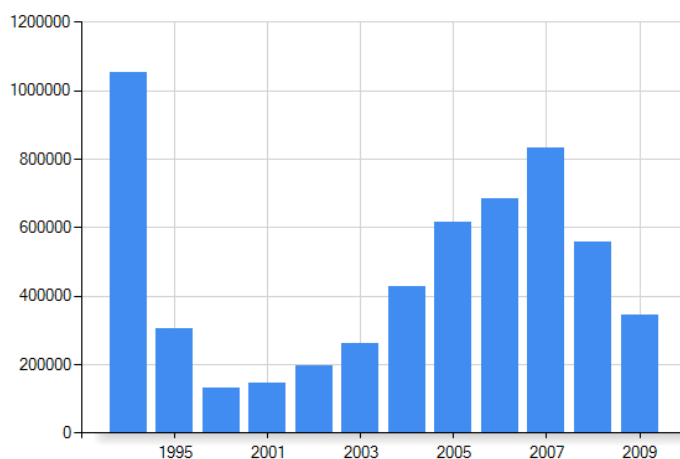
表格 1：2002 年度世界各国林业工业生产总量

地区	运木材总量，亿立方米	锯材，亿立方米	胶合板，亿立方米	刨花板，亿立方米	木质纤维板，亿立方米	纸张与纸盒，吨
1. 美国	4811	873	164	208	67	81. 5
2. 加拿大	1767	477	23	107	14	19. 8
3. 巴西	2364	231	25	18	1	7. 4
4. 中国	2849	85	99	35	57	37. 9
5. 印度	2962	79	1	1	1	4
6. 德国	395	162	3	90	33	17. 9
7. 法国	388	107	5	34	10	9. 6
8. 瑞典	628	158	1	6	2	10. 5
9. 意大利	74	16	4	32	13	8. 9
10. 奥地利	135	102	2	21	2	4. 3
11. 俄罗斯	97	192	18	27	3	5. 9

遗憾的是，俄罗斯圆木的出口量远远大于已加工木材的出口量。国外经验表明，像边角料、干枝、木片、树皮、锯屑、刨花、粉末等这些废木料是用来生成众多建筑材料以及所说的新型副产品的廉价原材料。为了更有利于俄罗斯经济的发展必须减少圆木的出口量，大力发展木材的深加工。

实现合理利用的关键在于生产集中化、企业专门化以及设备的有效使用。正是通过工业高度集中化，中欧及北欧各国，日本、美国和加拿大都取得了显著成效。

目前布良斯克州的技术材料工业基地处境极为不佳，这里许多木材加工企业的机器和设备平均年限都超过了 25 年，工业基地的大多数机器和设备磨损程度达到 70%-80%，一半以上采伐区机器和设备都已达到报废程度。基本技术设备实际使用年限均超过标准使用年限的 80%。致使木材工业整体生产效益减少 1 倍，伐木场遗留下来的废木料达到 40%。因此，在倾向于稳定工业状况，国家机构保持现有宏观经济市场而缺少具体实际举措的条件下，布良斯克州森林工业综合体现状在不久的将来不会有太大的实质性变化（图表 3）。



图表 3：生产经济用木材

目前几乎所有的俄罗斯企业都需要对已淘汰设备进行更新。在俄罗斯市场该类设备供应量很大，有来自国内外生产木材加工设备的公司。其明显区别在于很多西方公司设有工程技术服务办事处，它可以设计可靠而又经济的生产线，这能够保证以最合理的开销组织生产。

例如，意大利的 IMAL 公司和 PAL 公司很自信地声称，他们公司的新设备可以节省 10%的用电量、降低设备的总磨损度、减少 10-45%的粘合剂的费用、生产效率至少提高 20%。

俄罗斯的木材加工设备生产商逐渐在放弃自己的市场，以前外国设备的进口量占 87%，那么现今外国设备的进口量已达到 92%。许多企业购买不起价格昂贵的外国设备，因此在俄罗斯木材生产质量和再加工程度均处于较低水平。

为使俄罗斯木材加工工业迈上新台阶，必须研制出适合本国的可用于加工木材和废料的整套设备，这种设备既可以固定式作业，也可以移动式作业。而为了统一设备，也必须研制新构件，使之对其稍加改动便可用于固定式、悬挂式和牵引式作业，配备既可由拖拉机动力输出轴传送的传动装置，又可由发电机带动的电力传动装置。比如，由新济布科夫市机床厂生产的 ДОП-1 型移动式伐木机可以提供固定式和牵引式两种作业方式，这能够提高木材加工效率。

УДК 582. 091 (571)

**КЕДРОВЫЙ СТЛАНИК (PINUS PUMILA (PALL.) REGEL):
РАСПРОСТРАНЕНИЕ В АЗИАТСКОЙ РОССИИ, УЧАСТИЕ
В ФОРМИРОВАНИИ ФИТОЦИНОЗОВ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ**

Шишкин С.В., Потемкин О.Н.,
Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения
Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

Охарактеризован ареал и морфо-биологические особенности в различных районах обитания одного из основных эдификаторов горных лесов Восточной Сибири и Дальнего Востока – кедрового стланика (Pinus pumila (Pall.) Regel.). Обсуждается высокая экологическая пластичность вида, биологические особенности (плодоношение, ветвление, формирование куста и др.) при различных эколого-географических условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КЕДРОВЫЙ СТЛАНИК, ПОПУЛЯЦИИ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, МЕСТООБИТАНИЯ

**PINUS PUMILA (PALL.): DISTRIBUTION IN ASIAN RUSSIA,
INVOLVEMENT IN PHYTOCOENOSES FORMATION, BIOLOGICAL
PATTERNS IN VARIOUS ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL CONDITIONS**

Shishkin S.V., Potemkin O.N.,
Central siberian botanical garden of the Siberian Branch
of the Russian academy of sciences, Novosibirsk, Russia

The article characterizes natural habitat and morphobiological patterns of Pinus pumila (Pall.) Regel in various regions of habitation. It is one the main edificatory plants of the mountain forest in Eastern Siberia. The authors focus on high ecological plasticity of the species, its biological peculiarities (fruiting, branching and bush formation) in various ecological-geographical conditions.

KEY WORDS: ELFIN CEDAR, POPULATIONS, BIOLOGICAL CHARACTERISTICS, HABITATS

Виды с широким ареалом характеризует высокая эколого-географическая пластичность, высокий уровень экологического полиморфизма в пределах их обитания, особенные биологические адаптационные показатели в контрастных по климату местах обитания. Изучение изменчивости таких видов, эколого-географические особенности обитания отдельных популяций позволяют решать

как теоретические (онтогенез, видообразование, систематика и таксономия и др.), так и практические (выделение перспективных видов для интродукции) проблемы современной ботаники. Особый интерес для ботанических исследований представляют окраинные популяции растений, как периферийные (расположенные на границе ареала вида), так и маргинальные (вблизи от минимального уровня условий существования). В силу ряда специфических особенностей в расположении (географическая изоляция, гибридогенные процессы, ограниченные условия для произрастания, жесткие рамки естественного отбора) с течением времени здесь образуются индивидуальные генотипы. В результате в таких популяциях у растений проявляются индивидуальные как морфологические, так и биологические особенности [4, 3]. Разнообразие морфологических форм, особые адаптивные характеристики, индивидуальная устойчивость к внешним воздействиям делают такие популяции незаменимым материалом для генетиков и селекционеров, интродукторов, работников лесного хозяйства и др.

Одним из широко распространенных видов на территории Азиатской России, выступающим в качестве эдификатора в формировании горных лесных сообществ, является кедровый стланик (*Pinus pumila*). Общая занимаемая стлаником площадь в Сибири и на Дальнем Востоке России более 35 млн.га, при этом в качестве эдификатора он выступает на площадях около 25 млн.га [6]. По устью р.Лена вид доходит до 71° с.ш. Западная граница простирается на юг между нижним течением р.Лена, средним течением р.Вилуй подходит к оз.Байкал. За пределами России кедровый стланик в виде отдельных групп встречается в пределах Китайской Народной республики, в горах Большого и Малого Хингана, на вершинах гор в Северной Корее и в Японии на островах Хонсю и Хоккайдо [5]. Северо-восточная граница распространения вида проходит по Чукотскому полуострову, составляя северо-восточный предел лесотундры в Евразии, затем следует на юг, охватывая все континентальное и североазиатское побережье материка до Корейского полуострова (рис. 1).

Для этого вида характерна широкая экологическая амплитуда. В различных районах ареала он распространен в пределах от 200 до 2000 м над уровнем моря. При этом верхний предел распространения определяют климатические условия высокогорной тундры, а в низовьях острота конкуренции с высокоствольными лиственными и хвойными деревьями. Вместе с этим вид показывает широкий спектр морфологической изменчивости. Если в высокогорьях он представлен сплошными зарослями отдельных групп кустарника высотой до 1,5 м (рис. 2), то в низинных участках – это отдельный куст высотой до 6 м, занимающий площадь 70-100 м² (рис. 3). При этом число стволов, отходящих от первичного корня, может превышать 50 единиц.

В южных частях ареала он сплошь занимает подгольцовый пояс, где растет на каменных россыпях, а во многих районах Якутии и в Забайкалье образует подлесок насаждений из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr) и кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour). Заросли кедрового стланика, как правило, распространены на каменистых и скалисто-щебнистых почвах горных склонов. Отчетливо выраженный (выше 800-900 м над уровнем моря) субальпийский по-

яс кедрового стланика смыкается внизу с поясом субальпийской светлохвойной тайги — лиственничниками, березняками, сосняками, — где стланик часто успешно существует в качестве мощного подлеска. Вид широко распространен и на глинистых, суглинистых и супесчаных подзолистых почвах склонов гор и плакорных местообитаний. На равнинах встречается на торфяно-подзолистых глеевых почвах и на торфяных болотах с близким уровнем залегания вечной мерзлоты, что способствует образованию придаточных корней [1]. На Дальнем Востоке растет с лиственными породами: березой каменной, дубом и другими растениями, на Сахалине и Курилах — с курильским бамбуком. Мезопсихрофит. Рост медленный. Средняя продолжительность жизни — 250-300 лет. Встречаются сведения о растениях 700-1000 лет [2]. Широкий ареал, конкуренция на верхних и нижних границах распространения привели, как свидетельствуют многие морфологические характеристики вида, к формированию универсальных механизмов экологической адаптации.

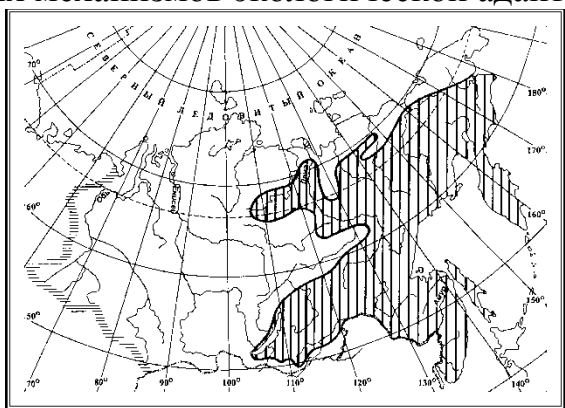


Рис.1. Ареал *Pinus pumila* (Pall.) Regel



Рис. 2. Кедровый стланик (Камчатка)



Рис. 3. Кедровый стланик. Река Верхняя Ангара (Северомуйский хребет)

Кедровый стланик начинает плодоносить в возрасте 25-35 лет. В обстановке, мало благоприятной для жизни (в разреженных кедровниках у верхнего предела их распространения), образование семян начинается позже — в 35-45 лет. Наиболее богатые урожаи орехов кусты кедрового стланика дают в возрасте от 60 до 100 лет. В урожайные годы на кустах, растущих в различных ме-

стах, в среднем образуется от 6 до 9 шишек. У кедрового стланика, как и у других хвойных пород, урожаи семян бывают не ежегодно, а повторяются периодически через 2-3 года. У разных пород деревьев подготовительный период длится различное время. Способность растений накапливать достаточное количество строительных материалов (питательных веществ) во многом зависит от климата и других условий местообитания. Пополнение этих материалов, а, следовательно, и плодоношение деревьев зависит от температуры и влажности почвы, воздуха, обилия солнечного света, наличия питательных веществ в почве.

В северных и высокогорных районах, где кедровый стланик растет в условиях недостатка тепла и повышенной влажности воздуха, образование цветов, их опыление и созревание семян лучше происходят в те годы, когда воздух бывает теплее и суше. На юге, наоборот, урожайность кедровника увеличивается в годы с повышенной влажностью воздуха. Наиболее часто стланик плодоносит у восточной окраины своего распространения (Магаданская область, Приморье, Охотское побережье), где сочетание природных условий наиболее благоприятно для его роста. Интервал в плодоношении здесь определяется главным образом природой самих растений.

Шишки кедрового стланика небольшие, примерно в 1,5-2 раза меньше шишек кедрового сибирского. Их длина в среднем не бывает больше 3,5-4,5 сантиметра. Вес сухих шишек колеблется от 7 до 8 граммов. В шишке содержится до 35-40 семян. Семена тоже небольшие, длиной до 7,5-8,5 миллиметра. Вес 1000 штук сухих семян колеблется от 100 до 110 граммов [5].

Кедровый стланик – ценное лекарственное, техническое и кормовое растение. Орешки широко и повсеместно в районе распространения вида используются в пищу местным населением. Кроме этого, они часто являются основной кормовой базой для животных. Рекомендуются использование в качестве декоративного растения на склоны, альпийские горки в одиночные и групповые посадки. Биологические особенности распространения и обитания вида требуют дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капер, О.Г. Хвойные породы / О.Г. Капер. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 304 с.
2. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю.Коропачинский, Т.Н.Встовская. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «ГЕО», 2002. – С. 60.
3. Милютин, Л.И. Особенности краевых популяций древесных растений / Л.И.Милютин // Экология популяций. – М., 1991. – С. 86-97.
4. Парфенов, В.И. Обусловленность распространения и адаптация видов растений на границах ареалов / В.И.Парфенов. – Минск, 1980. – 202 с.
5. Тихомиров, Б.А. Кедровый стланик / Б.А. Тихомиров, С.А. Пивкин. – Магадан, 1961. – 36 с.
6. Хоментовский, П.А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (PaB.) Regel) на Камчатке:(общий обзор) / П.А. Хоментовский. – Владивосток: Даль-наука, 1995. – 227 с.

**偃松 (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) : 分布在俄罗斯亚洲部分,
参与植物群落的形成以及在不同生态-地理条件下的生物特性**

希什金 萨.瓦., 波捷姆金 奥.尼.,
俄罗斯科学院西伯利亚分院中西伯利亚植物园联邦国家预算机构

本文描述了东西伯利亚和远东地区的主要山林建群种之一偃松 (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) 的分布地区和形态-生物学特性。分析了不同生态-地理条件下该物种的生态可塑性和生物特性 (结果、分枝、形成灌木林等等)。

分布区广的物种都具有以下特点: 生态地理可塑性高、分布区的环境状况复杂、在不同气候条件下具有特殊的生物适应性指标。研究物种可变性和个别种群的生态-地理特征时不仅需要解决现代植物学的理论问题 (个体发生、品种形成、分类学和分类法等), 还需要解决一些实际问题 (引种时选择有发展前景的品种)。无论是处于品种分布区边界的还是接近最低生存条件的边缘群对植物研究来说都是特别重要的。由于分布上的一些特殊特点 (地理隔断、杂交过程、有限的生长条件、自然选择的刚性框架) 随着时间的推移这里形成了个体基因型。因此在那些植物种群中出现了个体生态学和生物学特征[4. 3]。生态形式的多样化、特殊的适应能力和对外界影响保持的稳定性使这些种群成为了遗传学家、育种家、引种学家和林业工人等不可替代的材料。

偃松 (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) 是俄罗斯亚洲部分山林形成中建群种分布最广的品种之一。在俄罗斯西伯利亚和远东地区偃松的总占地面积超过 35000000 公顷, 其中作为建群种占地 25000000 公顷[7]。北部达到勒拿河河口处北纬 71°。西部边界向南延伸在勒拿河下游和维柳伊河中游之间接近贝加尔湖。除了俄罗斯外偃松的个别群体还生长在中国境内、大小兴安岭山脉、朝鲜山顶和日本的本州岛和北海道岛[5]。该品种分布的东北边界位于楚科奇半岛, 包括欧亚大陆森林冻原的东北部边界, 然后朝南涵盖所有大陆和北亚大陆沿岸一直到朝鲜半岛 (见图 1)。

生态变幅宽是该物种的一个特点。在不同分布区域偃松分布在海拔200米到2000米的范围内。高山苔原气候条件确定了偃松分布的上限, 而在下游与高树干的阔叶和针叶树木的竞争比较激烈。与此同时该物种还显示出了形态变异的宽泛性。如果在高原他是浓密的灌木丛, 高度达到1.5米 (见图2), 那么在低洼地区他就是一个单独的灌木, 高度可达6米, 占地面积为70-100m² (见图3)。

在分布区的南部偃松占据了整个山地森林, 主要生长在碎石上, 在雅库特的很多地区和后贝加尔形成了由兴安落叶松 (*Larix cajanderi* Mayr) 和西伯利亚红松 (*Pinus sibirica* Du Tour) 组成的灌木丛。通常偃松灌木丛被局限于山坡土壤的石头和岩石上。偃松生长在明确定义 (海拔超过800-900米) 的亚高山地带与下面的亚高山针叶原始森林的落叶松、白桦林和松林紧连在一起, 此时偃松经常是作为一个强大的灌木丛而存在。该物种分布广泛, 在高山斜坡和平地主要生长在粘土土壤、亚粘土壤和砂质灰化土上。在平原主要生长在泥炭灰化潜育土和与冻土地层相似的泥炭沼泽中, 这有助于形成不定根[1]。在远东地区主要与落叶树种生长在一起, 如: 石桦木和橡树等等, 在萨哈林和千岛群岛偃松主要与千岛箬竹生长在一起。大量密集多年生植物, 生长缓慢。平均寿命为250-300岁。有资料记载植物有700-1000岁的[2]。广阔

的分布区和分布区上下边界的极大差异既证明了物种多样性的形态特征，也使他们形成了普遍的生态适应机制。

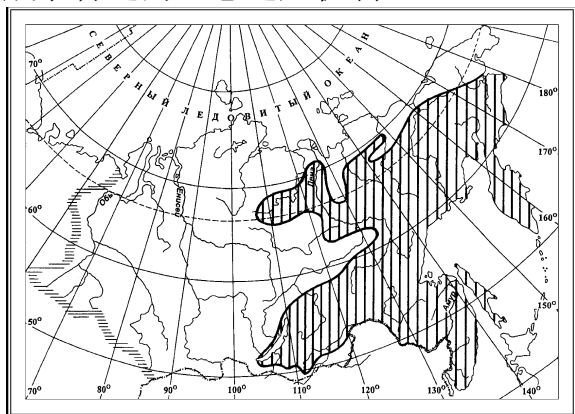


图1. 偃松 (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) 的分布地区



图2. 偃松 (堪察加)

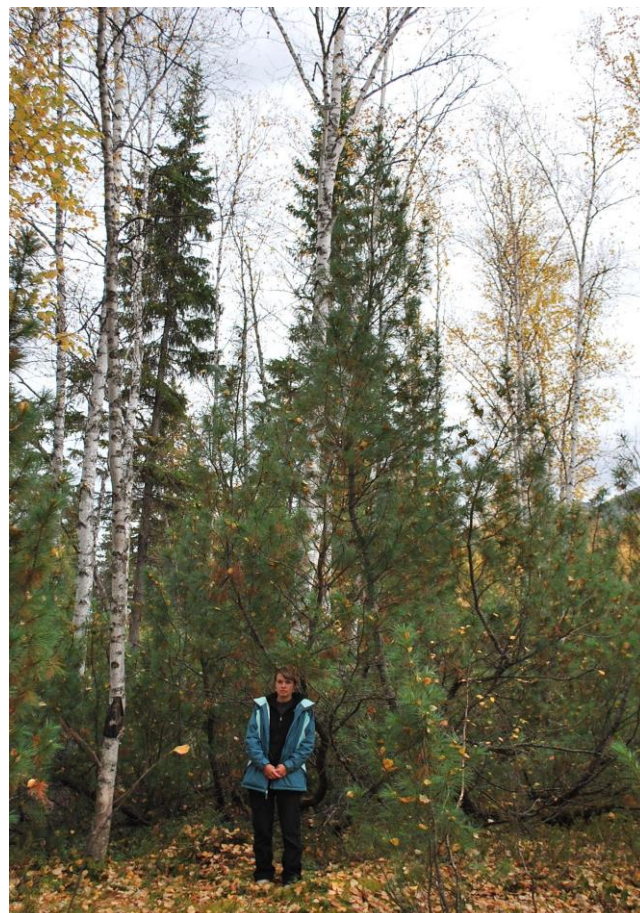


图3. 偃松安加拉河上游 (北穆山山脉)

偃松开始结果一般是在25-35岁。偃松生长环境中的有利因素很少（分布区上部边界的稀疏偃松林中），因此种子形成期更晚——在35-45岁。偃松大丰收一般是在60-100岁。在丰收年代生长在不同区域的偃松灌木平均都能达到6-9个球果。偃松像其他针叶树种一样，并不是每年都可以收获果实，而是每隔2-3年收获一次。不同品种树木的准备时间也会有所不同。植物积累足够量建筑材料（营养物质）的能力在很大程度上取决于生长地的气候和其他一些条件。这些养料的补充以及树木的结果取决于土壤和空气的温度和湿度、大量充足的阳光和土壤中的养分供应。

在北部和高山区，偃松生长在热量不足和空气湿度高的条件下，开花、授粉和成熟最好是发生在空气温暖干燥的年代里。南部恰恰相反，偃松的产量增加一般是在空气高湿度的年代。

一般在分布区东部边缘的偃松先开始结果（马加丹州、滨海边疆区、奥霍茨克海岸），因为这里具有最有利的适合其生长的自然条件相结合。在这里植物结果的时间间隔是由植物本身的性质决定的。

偃松的球果不大，大约比西伯利亚松球果小1.5-2倍。长度平均不超过3.5-4.5厘米。干球果的重量为7-8克。球果中包含了35-40粒种子。种子也不大，长度为7.5-8.5毫米。1000个干种子的重量为100-110克左右[6]。

偃松是珍贵的药用、技术和饲用植物。“坚果”普遍被生长区当地居民用作食物。除此之外他们还是动物的主要食物来源。还被建议作为装饰植物用于阿尔卑斯山山坡进行单株和种群栽种。偃松的分布及生长地的生物特性还需要进一步研究。

УДК 001:630*33

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ШПОНА АРАЛИИ КИТАЙСКОЙ

Ма Лицзюнь, Вэй Сунянь, Ли Цзипин, Цуй Техуа,
Лесотехническая академия наук провинции Цзилинь;
Фу Шицуй,

Научно-исследовательский институт планирования лесного хозяйства
пров.Цзилинь г.Чанчунь, КНР

Статья посвящена процессу модифицирования шпона аралии китайской. Приводятся сравнительные показатели модифицированного и исходного шпона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОДИФИЦИРОВАНИЕ ШПОНА АРАЛИИ КИТАЙСКОЙ, МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ.

MODIFICATION OF CHINESE ANGELICA TREE VENEER

Mǎ Lìjūn, Wèi Sūnyǎ, Lǐ Jíping, Cuī Tèhuò,
Forestry Engineering Academy of Jílín province;
Fù Xīshī,

Forest Management Research Institute of Jílín province, Zhǎngchūn, China

The following article focuses on the process of Chinese Angelica tree veneer modification. It gives corresponding figures of modified and original veneer.

KEY WORDS: MODIFICATION OF CHINESE ANGELICA TREE VENEER, MINUTE STRUCTURE, POLYMERIZATION.

1. Предмет исследования

Изучение композитных материалов является основным направлением развития современного материаловедения; все традиционные материалы, проходя сложную обработку, превращаются в материалы с новыми свойствами. Во многих технологиях производства модифицированной древесины особое внимание уделяется применению высокомолекулярных полимеров. Это может быть ис-

пользование ненасыщенных полимеров и мономеров или низкомолекулярных полимеров с предварительно насыщенной мономерами древесиной. После пропитки древесины полимерами разного характера она проходит через инициатор для полимеризации наполнителя, что приводит к завершению химической реакции. WPC (Wood Polymer / Plastic Composites) – новый вид превосходного композитного материала для типичной химической модификации полимерных композитов. Исследования, основанные на WPC технологии модификации деловой древесины, проводились на шпоне аралии китайской. Использовался ненасыщенный этиленовый мономер для пропитки древесного шпона. Технологический процесс заключается в пропитке шпона аралии китайской, стадии полимеризации мономера, в результате получается высокополимер, который модифицирует древесину, делая ее прочнее. Модифицированный шпон по сравнению с характеристиками исходного материала получает значительные изменения в сторону улучшения. Особенно повышается износоустойчивость, поверхностная твердость, плотность, прочность на изгиб, модуль эластичности при изгибе, а также прочность на удар. Кроме того, модифицированная древесина является огнеупорной, что позволяет ее использовать в качестве форм для литья. По сравнению с исходным материалом улучшается устойчивость к коррозии и вредителям.

В Китае стоит вопрос по использованию и переработке быстрорастущей аралии китайской, которые занимают огромные площади в стране. Исследования, представленные в этой статье, послужат примером правильного использования богатых ресурсов аралии китайской. В статье представлен процесс модификации шпона аралии китайской, преодоления присущих данному растению природных дефектов и указаны преимущества модифицированной древесины из аралии китайской.

Исследования показывают, что расширение области применения древесины из искусственно созданных лесов позволит увеличить коэффициент использования деловой древесины, а низкокачественная древесина может получить широкое применение. Это является одной из эффективных мер для устранения острого дефицита высококачественной деловой древесины в Китае, что повысит экономический эффект.

2. Материалы и методы

2.1 Тестовые материалы

2.1.1 Фанера

При испытании использовался цельный низкокачественный шпон аралии китайской из 108 листов, размером 50x50x2 мм, плотностью 0,3 г/см³, влажностью 6-10%, произведенный ООО «Деревообрабатывающая компания «Лунцзя» пров. Цзилинь.

2.1.2 Сырье и оборудование

Стирол (ST): Тяньцзиньский институт химии «Юнда», центр по производству реактивов; метилметакрилат (ММА): ООО «Силун»; азобизизобутилнитрил (AIBN): Шанхайский завод №4 по производству реактивов; нафтенатом кобальта: ООО «Корпорация по производству медикаментов и химических реагентов»; хлорид цинка: Тяньцзиньский завод по производству химических реагентов.

Оборудование: водяная баня (собственного производства); DHG-9070A электротермическая печь принудительной сушки (Пекинская компания «Ёусинь» по производству измерительной аппаратуры).

2.2 Методика тестирования

При проведении опыта применяется стирол и метилметакрилат, мономер метил этилена смешивается со смолой, этим раствором пропитывался шпон. Азобизизобутилнитрил применяется в качестве инициатора; нафтенат кобальта, хлорид цинка – в качестве ингибиторов полимеризации. Время полимеризации 4, 6, 8 часов. Массовая доля азобизизобутилнитрила составляет 1%, 2%, 3%, нафтената кобальта 0%, 1%, 2%, хлорида цинка 0%, 3%, 6%. В процессе испытаний важно использовать ортогональный способ. Для обработки результатов эксперимента используется дисперсионный анализ, чтобы определить оптимальную программу испытаний.

Технологический процесс: подготовка шпона → пропитывание смолой → окунание в емкость → пропитка при постоянном давлении → выдержка → полимеризация при нагревании → конечный продукт – модифицированная фанера из аралии китайской.

Для определения оптимального процесса полимеризации модифицированного шпона из аралии китайской, через коэффициент трансформации оценивается показатель эффективности полимеризации. Коэффициент трансформации CL (Conversion Loading или коэффициент трансформации) это соотношение количества затвердевшего полимера к количеству вливаемой в него смолы, выраженное в процентах, может выражаться как отношение содержания полимера и количества мономера. Коэффициент трансформации очень важен с точки зрения практического применения. Формула записывается следующим образом:

$$CL = \frac{M_{\text{пм}} - M_{\text{нд}}}{M_{\text{вм}} - M_{\text{нд}}} 100\%,$$

где $M_{\text{пм}}$ – масса полимерного материала;

$M_{\text{нд}}$ – масса необработанной древесины;

$M_{\text{вм}}$ – масса вводимого материала.

3. Результаты и их анализ

3.1 Определение технических параметров полимеризации и их анализ

Для обработки данных применяется ортогональное планирование и мультифакторный дисперсионный анализ, это очень важно для получения исследовательских результатов. Таким образом определяем параметры процесса и с помощью коэффициента трансформации определяем показатели. Существует пять факторов, влияющих на процесс подготовки шпона к модификации: температура нагрева полимера, продолжительность нагревания полимера, объемы смешиваемых нафтената кобальта и смолы, объемы смешиваемых хлорида натрия и смолы, объемы смешиваемых инициатора и смолы. Для каждого фактора определяются по три уровня. Используем $L_{18} (3^7)$ массив плана ортогонального размещения проведения эксперимента. Из ортогональных опытов по усилению модификации шпона аралии китайской и данных по коэффициенту трансформации мономеров можно оценить результаты эксперимента. Проведя данный эксперимент при одинаковых условиях восемнадцать раз, получили следующие значения ко-

ээффициента трансформации: 3,12%, 3,87%, 8,49%, 21,00%, 64,50%, 10,00%, 56,00%, 53,63%, 52,51%, 7,03%, 7,55%, 0,79%, 5,30%, 64,44%, 57,96%, 58,00%, 54,47%, 56,81%. Эксперимент показал, что в каждом из опытов разница в среднем нижнем значении коэффицента трансформации очевидна. Минимальное значение коэффицента трансформации – 0,79%, а максимальное – 64,44%. В результате полученные интервалы показали, что диапазон R температуры полимеризации > R инициатора > R продолжительности полимеризации > R нафтената кобальта > R хлорида натрия. По результатам ортогональных экспериментов определили температуру полимеризации, продолжительность нагревания полимера, концентрацию нафтената кобальта, концентрацию хлорида натрия, концентрацию AIBN и все, что оказывает влияние на трансформацию шпона аралии китайской. Из дисперсионного анализа ортогонального опыта можно сделать вывод, что для преобразования жидкого мономера при смешивании со смолой наибольшее влияние на коэффицента трансформации оказывала температура полимеризации, что явилось главным моментов в результатах проведенных опытов.

3.2 Проверка усиления шпона аралии китайской под электронным микроскопом.

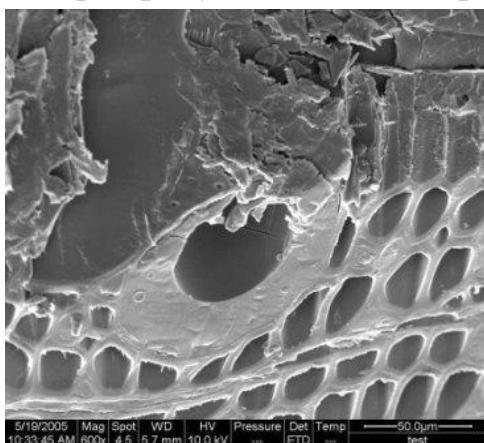


Рис.1. Сосуды на торцовом срезе
(Модифицированный шпон)
600-кратное увеличение

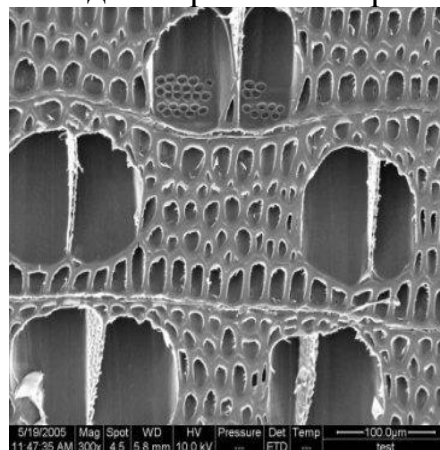


Рис.2. Сосуды торцовом срезе
(Исходный шпон)
300-кратное увеличение

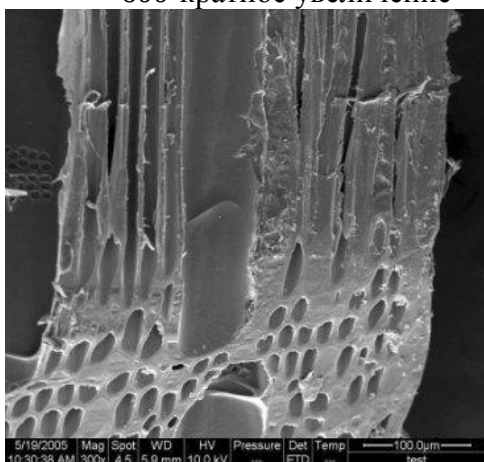


Рис.3. Сосуды. Радиальный срез
(Модифицированный шпон)
300 - кратное увеличение

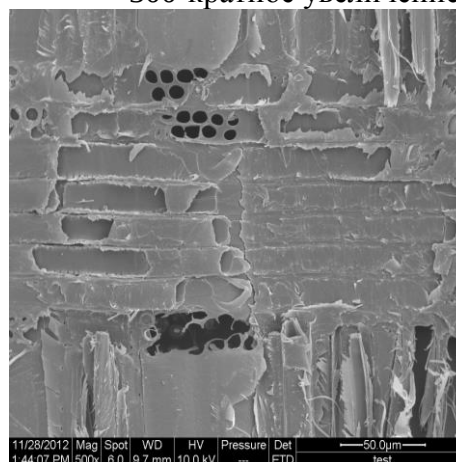


Рис.4. Сосуды. Радиальный срез
(Исходный шпон)
500 - кратное увеличение

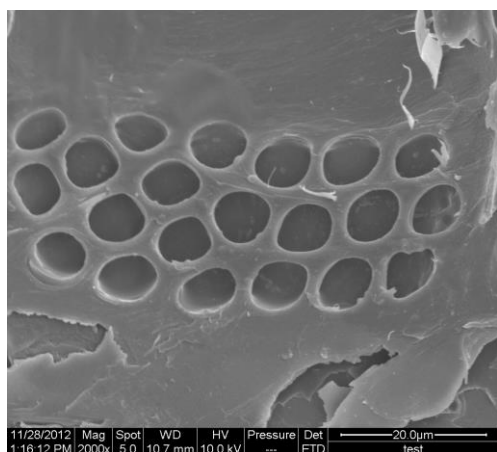


Рис.5. Поры в разрезе
(Модифицированный шпон)

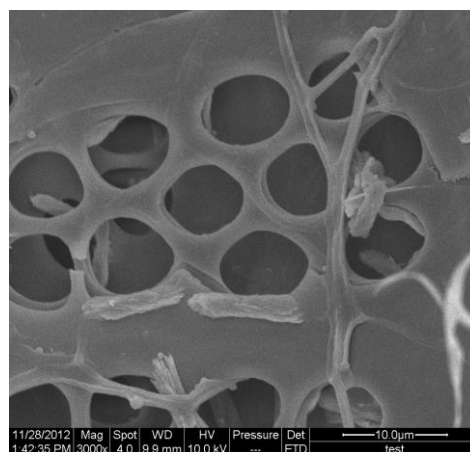


Рис.6 .Поры в разрезе
(Исходный шпон)

После модификации шпона аралии китайской проводились наблюдения за распределением высокополимера внутри клеточной стенки древесины. Использовался американский высококачественный нож, произведенный из фаянса для нарезки образцов древесины для исследования под электронным микроскопом. Сканирование и фотографирование проводилось от наружной поверхности к внутренней части. Получили фотографии образцов модифицированной древесины, сделанные с торца и при радиальном разрезе и фотографии исходного материала (рис. 1-6). Проводился сравнительный анализ первоначальных образцов и полимеризированных. На рисунках 2,4 и 6 представлены фотографии структуры исходной древесины, сделанные с торца и радиальном сечении, сосуды с торца древесины распределены равномерно. Сосуды и поры не заполнены другими веществами (рис. 2,4,6). На рисунках 1, 3, 5 представлена микроархитектура модифицированного шпона аралии китайской, увеличенная в 300 и 600 раз. Как видно из фотографии, используемый мономер достигает сосудов древесины (рис.1) и полостей радиальных клеток (рис.3) и клеточных мембран (рис.1). Наблюдается полное равномерное проникновение, поры полностью закупорены (рис.5). Реакция полимеризации жидкого мономера происходила внутри клетки, где создавался высокополимерный материал. Утолщение клеточной стенки происходит за счет разбухания полимера внутри клеточной стенки. При проведении опытов было обнаружено, что в сосудах древесины отсутствуют сравнительно большие высокополимеры, многочисленными являются радиальные линии древесины и клетки полости древесных волокон. Высокополимеры в большинстве своем присутствуют в волокнах и в радиальных линиях древесины и внутри волокон клеточных стенок (рис.1, 3). Причиной этого может служить размер пор, но не капиллярный эффект конденсации. В процессе полимеризации, после введения мономерных материалов, древесина нагревается. Мономерные материалы, имеющиеся внутри сосудов, которые не полимеризовались, улетучиваются. На рисунке 1 видно, что полимер наполовину не насыщен (не заполнен), что является оптимальным вариантом. Такой вариант укрепления шпона самый лучший, сопротивление расширению и сжатию самое высокое. Избыток пропитки мономером ведет к увеличению усадки древесины. Необходимо отметить, что полунасыщение полимера является экономически эффективным. Таким образом

можно сделать вывод, что процесс модификации шпона аралии китайской достиг требуемого эффекта.

3.3 Измерение инфракрасным спектрометром Фурье

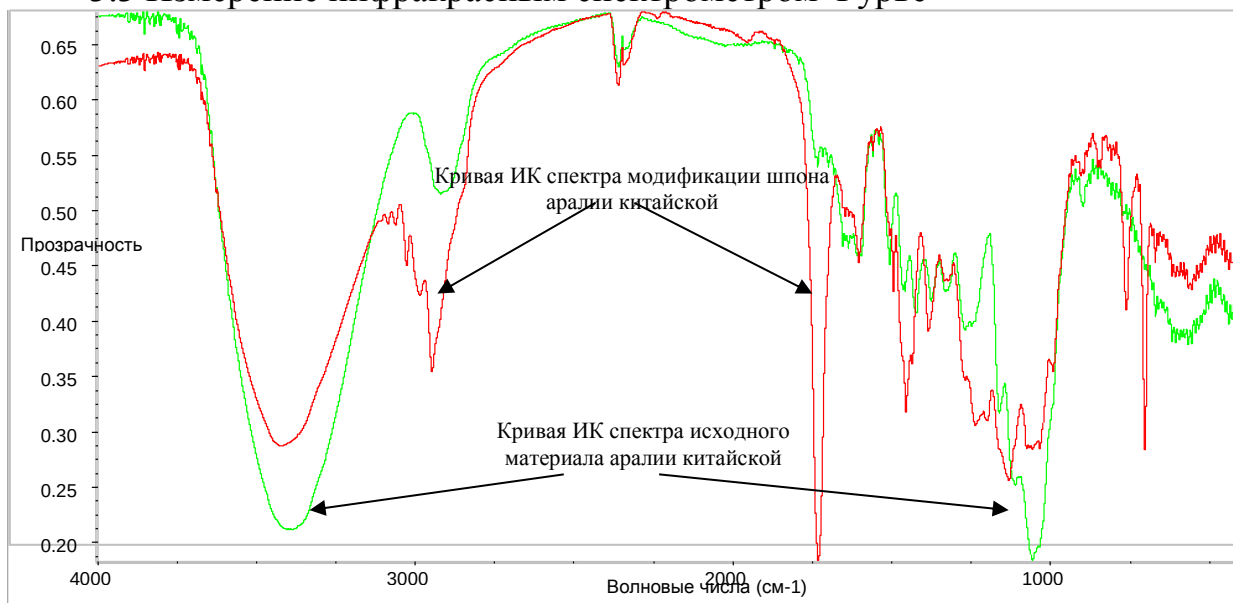


Рис.7 Спектральная диаграмма исходного материала и модифицированного шпона аралии китайской

Таблица

Регистрация изменений инфракрасной спектроскопии
исходного материала и модифицированного шпона аралии китайской

Материалы	Волновое число, см ⁻¹	Принадлежность	Высота пика, %
1	2	3	4
Исходные материалы шпона аралии китайской	3392.86	О-Н (валентные колебания)	30
	2910.27	С-Н(валентные колебания)	62.1
	1738.81	С=О (валентные колебания)	64
	1594.81	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	55
	1501.41	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	54.5
	1458.59	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	52
	1415.78	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	50
	1372.97	С-Н (плоскость внутренних колебаний)	51
	1264.00	С-CHR-C(плоскость внутренних колебаний)	48
	1108.32	С-CH ₂ -C(плоскость внутренних колебаний)	32.6
	1049.95	С-Н (плоскость внешних колебаний)	26.5
	894.27	С-Н(плоскость внешних колебаний)	61
	614.05	С-Н(плоскость внешних колебаний)	48
Материалы укреплённого модифицированного шпона аралии китайской	3424.00	О-Н(валентные колебания)	29
	3030.92	О-Н(валентные колебания)	45
	2988.11	С-Н(валентные колебания)	42
	2945.30	С-Н(валентные колебания)	35.5
	1734.92	С=О(валентные колебания)	18
	1598.70	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	45
	1493.62	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	42
	1454.7	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	31
	1384.65	Каркас бензольного кольца (валентные колебания)	39
	1330.16	С-Н(плоскость внешних колебаний)	43.5
	1232.86	С-CH ₂ -C(плоскость внутренних колебаний)	30

Продолжение табл.

1	2	3	4
	1131.68	C-CH ₂ - (плоскость внутренних колебаний)	25
	1053.84	C-CH ₂ -C(плоскость внутренних колебаний)	28
	1026.59	C-CH ₂ -C(плоскость внутренних колебаний)	26
	986.8	C-H(плоскость внешних колебаний)	35
	905.95	R ₂ C=CH ₂	53.5
	847.57	Бизамещенные	54
	761.95	Монозамещенные	41
	699.68	C-H	28
	664.65	C-H	45

Используя FTIR, проанализирован химический состав и изменение каждого радикала укрепленного модифицированного шпона аралии китайской. Анализ результатов испытаний представлен на рисунке 7, где показана спектрограмма исходного материала и спектрограмма усиленного модифицированного шпона. Горизонтальная ось – волновое число, выраженное в см⁻¹, а ордината выражает коэффициент пропускания (аббревиатура T). На рисунке можно рассмотреть пик эстерификации карбонильной группы укрепляемого материала, равный 1734.92см⁻¹, особенно очевидно увеличение интенсивности (T=18%). Пик карбонильной группы исходного материала – 1738.81см⁻¹ (T=64%). Это объясняется содержанием большой доли карбонила во внутренней части укрепленного шпона (C=O). Причина заключается в ММА мономере, который содержит карбонильную группу. Таким образом, после полимеризации внутренних областей шпона, высокополимер содержит в себе большое количество карбонильных групп. Кроме того, могут возникать изменения гемицеллюлозы ксилана, что приводит к увеличению карбонильных функциональных групп.

В таблице 1 можно увидеть целлюлозу полудефибрилляторов. Внутри гемицеллюлозы гидроксильное соединение способно уменьшиться, но это не очевидно. В процессе обработки мономер заполняет микроволокна древесины с материей клеточной стенки – целлюлозой, в полуцеллюлозе в момент проведения процесса модифицирования возникают деструктивные тенденции. Следует обратить внимание на достигнутые пики целлюлозы и снижающие значения гидроксильного кольца укрепляемого материала (в укрепляемом материале 1454.7см⁻¹, T=31%, в исходном материале 1458.59см⁻¹, T=52%). Валентные колебания бензольного кольца, с одной стороны, происходят в лигнине, а с другой стороны – в полимере. Это объясняется тем, что внутри полимера содержится много тяжелых колец. После качественного укрепления видно, что внутри древесины содержится большое количество бензольных колец полимера. Волновое число 1264 см⁻¹ в месте C-CH₂-C объясняется еще более значительным увеличением количества раствора смолы мономеров внутри шпона аралии китайской.

Резюмируя вышесказанное, на основе спектрального анализа можно определить типичные функциональные группы, находящиеся внутри модифицированного шпона, провести количественный анализ числа и силы функциональных групп. Пропитывание мономером шпона аралии китайской приводит к модифи-

кации древесины. Этот механизм имеет два диапазона: во-первых, в модифицированном шпоне мономер заполняет клеточные стенки микрофибрилл, поры и сосуды древесины. Во-вторых, в других элементах древесины происходит образование ковалентной связи, образование гидроксильных групп, в других древесных тканях получается привитой сополимер.

4. Выводы

При сканировании электронным микроскопом выяснилось, что при смешивании смолы и мономера внутри шпона из аралии китайской происходит реакция полимеризация. Высокополимер заполняет в древесине клеточные стенки целлюлозных волокон, радиальные полости древесины, сосуды и поры. Исследования с помощью инфракрасного спектрометра Фурье показали, что по сравнению с исходный древесным материалом модифицированный шпон содержит большое количества бензола полимера, к тому же внутри полученного материала происходит значительное увеличение карбонильных функциональных групп. Таким образом, доказано, что при смешивании мономера и смолы в шпоне происходит реакция полимеризации.

杨木单板强化改性材微观构造及表面结构分析

马立军, 魏松燕, 李继平, 崔铁花,
吉林省林业科学研究院, 长春;
付世萃,
吉林省林业调查规划院

本文主要针对杨木单板强化改性材(利用可聚合的不饱和乙烯类单体浸渍杨木单板, 然后通过引发剂将单体聚合成高分子聚合物, 通过加热聚合而成的改性材), 采用现代先进的分析测试技术傅立叶红外光谱(FTIR)和扫描电镜, 定性分析了杨木单板强化改性材的化学组成以及各基团的变化, 从微观角度解释了杨木单板强化改性材表面结构分析。

关键词: 杨木单板强化 微观构造 FTIR

1 前言

复合材料是现代材料科学发展的主要方向, 是由有机高分子或无机非金属或金属等几类不同的材料通过复合工艺加工而成的新型材料, 它不仅保留木材的主要特色, 并且拥有木材不具备的优异性能, 直接满足多种用途^[1]。在众多木材改性技术中, 高分子聚合物最为引人注目, 它是利用可聚合的不饱和单体或低分子预聚合的单体浸渍木材, 然后通过引发剂, 促聚剂将单体或低分子预聚单体聚合而成的。其中 WPC(Wood Polymer/Plastic Composites)作为一种新型优异的复合材料, 是高聚物中最为典型的化学改性复合材^[2,3,4]。本研究就是基于 WPC 技术的原理对杨木单板进行木材改性处理, 利用不饱和乙烯类单体浸渍杨木单板, 在一定时间下浸渍, 然后通过引发剂和促聚剂将单体聚合而成高聚物而聚合成的强化改性材。杨木单板强化改性材与素材相比在材性方面取得较大的变化和改善, 特别是增加了耐磨性能、表面硬度、

密度、抗弯强度、抗弯弹性模量以及抗冲击性能。此外,这种新型强化改性材的阻燃型、耐腐蚀性和抗虫害性能较素材都有提高^[5,6,7]。

而恰恰考虑速生杨木突出的优缺点和我国种植杨木的现实国情,本文希望通过分析杨木单板强化改性材的化学组成以及各基团的变化,从微观角度解释杨木单板强化改性材表面结构,以高效利用速生杨木,克服其固有天然缺陷,在原有的优点基础之上赋予改性木材某些特殊功能。以期达到扩大速生人工林的应用范围,提高木材的利用率。实现劣材优用,小材大用的目的,来缓和国内面临的优质木材供应不足的局面,不失为一行之有效的措施。同时取得重大的经济和社会效益。

2 材料与方法

2.1 试验材料

2.1.1 单板

试验采用 50×50×2mm 的无疤节、腐朽等缺陷的杨木单板 108 块,密度约在 0.3g/cm³,含水率约在 6~10%,取自吉林省龙佳木业有限公司。

2.1.2 原料及设备装置

苯乙烯(ST):天津市永大化学试剂开发中心;甲基丙烯酸甲酯(MMA):西陇化工股份有限公司;偶氮二异丁腈(AIBN):上海试剂四厂;环烷酸钴:国药集团化学试剂有限公司;氯化锌:天津市福晨化学试剂厂。装置:浸渍罐(自制);DHG—9070A 型电热恒温鼓风干燥箱(北京中仪友信仪器公司生产)。

2.2 试验方法

本次试验采用苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯二种乙烯类单体混合树脂液浸渍速生杨木单板,在偶氮二异丁腈(AIBN)作引发剂,环烷酸钴、氯化锌等化学药剂作促聚剂的条件下,使不饱和混合树脂单体或低分子预聚单体聚合成高分子固体。为此,采用 L₁₈(3⁷) 正交表,设五个因素三个水平,聚合温度设为 50℃、65℃、80℃,聚合时间设为 4h、6h、8h,设偶氮二异丁腈占树脂液总重量的 1%、2%、3%,环烷酸钴设为 0、1%、2%,氯化锌设为 0、3%、6%。在试验方法上主要采用正交法优化试验,结果和数据分析采用方差分析来确定最优试验方案。

工艺流程:杨木单板制样→树脂浸渍→浸渍罐→常压浸渍→陈放→加热聚合→杨木单板强化改性材

在确定杨木单板强化最优聚合工艺时,以转化率为聚合性能评定指标。转化率 CL(Conversion Loading 或聚合率),即聚合硬化的聚合物量相对与注入的树脂量的百分率。亦可表示为聚合物含量与单体量的比值。转化率在实用上较为重要。表达式为:

$$CL = \frac{\text{聚合材的重量} - \text{未处理材的重量}}{\text{未处理材的重量}} \times 100\%$$

3 结果与分析

3.1 聚合工艺参数确定和分析

采用正交试验设计和多因素方差分析对数据进行处理,因为在试验和生产中是非常重要的考察指标;因而确定制备工艺参数时,以转化率为衡量指标。影响杨木单板强化制备工艺的因素定为五个:聚合加热温度,聚合加热时间,环烷酸钴占混合树脂液质量比,氯化锌占混合树脂液质量比,AIBN 引发剂占混合树脂液质量比。每个因素选取三个水平。采用 L₁₈(3⁷) 正交表做试验设计,从杨木单板强化制备工艺的正交实验和各因素的单体转化率实验数据结果中,分别得到 18 次平行试验的平均转化率结果:3.12%、3.87%、8.49%、21.00%、64.50%、10.00%、56.00%、53.63%、

52.51%、7.03%、7.55 %、0.79%、5.30%、64.44%、57.96 %、58.00 %、54 .47%、56.81%。由试验结果知,各试验条件下的平均转化率差异明显,最小转化率为 0.79%, 最大转化率为 64.50 %，由所得极差结果知, 极差 R 聚合温度 > R 引发剂 > R 聚合时间 > R 环烷酸钴 > R 氯化锌。由正交试验得出聚合加热温度、聚合加热时间、环烷酸钴浓度、氯化锌浓度、AIBN 浓度都对强化杨木单板的转化率有影响。从正交试验方差分析中，聚合加热温度对混合树脂液单体转化率有高度显著影响，是主要影响因素。

3.2 杨木单板强化材的扫描电镜检测

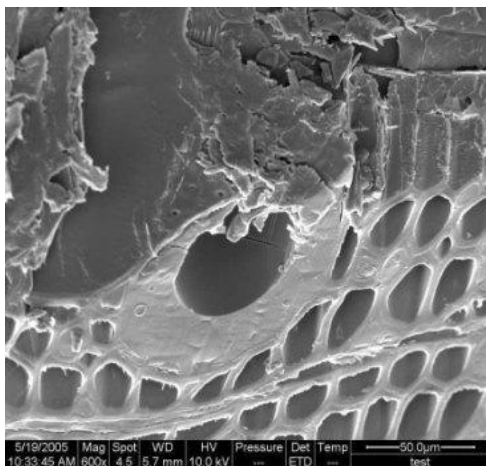


图 1 600×端面导管（强化单板）

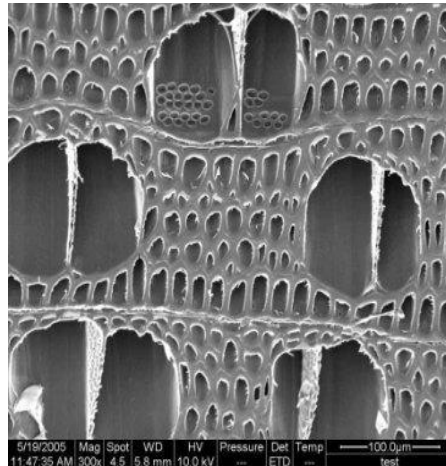


图 2 300×端面导管（素材单板）

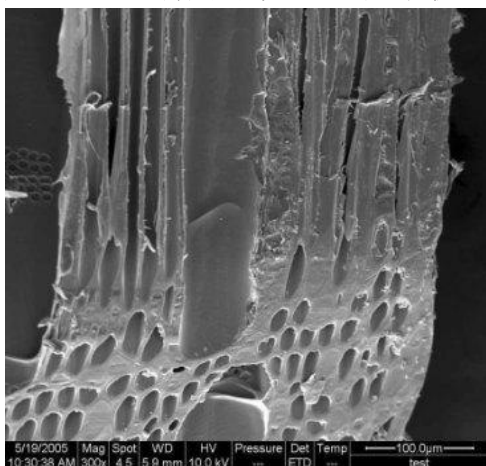


图 3 300×径切面木射线（强化单板）

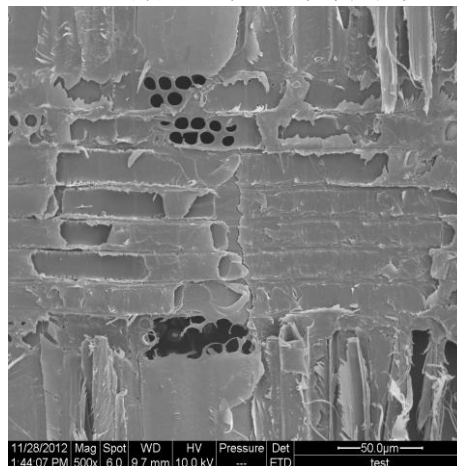


图 4 500×径切面木射线（素材单板）

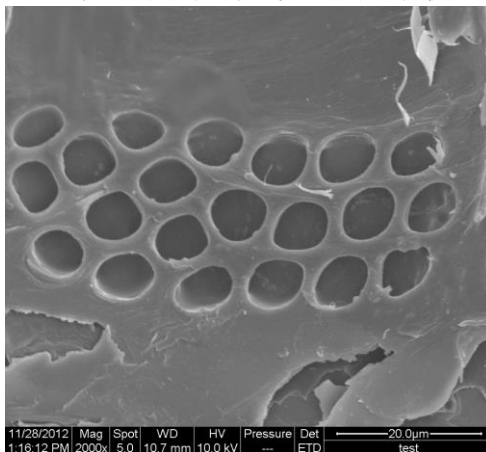


图 5 2000×径切面纹孔（强化单板）

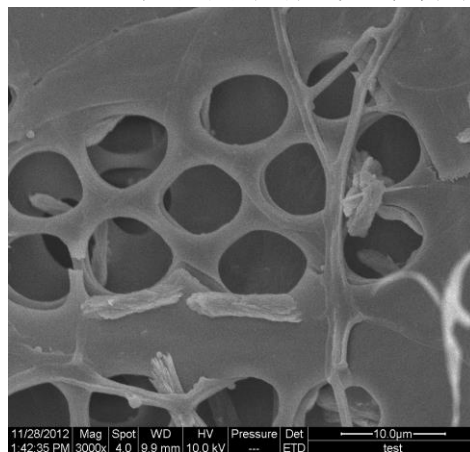


图 6 3000×径切面纹孔（素材单板）

杨木单板强化处理后观察高聚物在木材细胞壁内的分布情况，用美国高级切片刀制取表面光洁具有代表性的木材薄片。从外表面开始向木材内部扫描拍照，得到一组强化处理木材试件端面 and 径切面图片和素材图片（见图 1~6），选取具有一定代表性的木材图片同素材进行比较分析。图 2、4 和 6 是杨木素材端面和径切面木材构造图，导管分子在木材端面上分布很均匀，导管分子和木纤维分子的细胞腔中没有被其它物质所填充。纹孔没被填充（见图 6）。图 1 和图 3 是强化杨木单板 300 倍-600 倍显微构造。从照片中可以看出，所使用的单体渗透到木材导管（见图 1）和木射线细胞腔（见图 3）中，还有大部分在木材细胞壁（见图 1）上，有的渗透比较完全均匀，纹孔完全的被堵塞（见图 5）。树脂液单体在细胞中发生了聚合反应，生成了高聚物，有填充也有的与木材的一些化学组分发生反应。细胞壁增厚是由于胞壁内添加的高聚物引起的膨胀所致。在实际观测中发现，较大的木材导管中高聚物没有，木射线和木纤维细胞腔中的多，高聚物多数存在于纤维和木射线等其他细胞的腔壁中（如图 1、3）。其原因可解释为导管细胞的孔径较大，不能起毛细凝聚作用，木材在注入单体材料后加热聚合过程中，存在于导管中的单体材料在未聚合前就已挥发。图 1 是高聚物半充满状态是最理想的状态，一是这样强化单板尺寸稳定性最好，抗胀缩率最高，单体浸渍过多木材的收缩就加大；二是半充满最经济。因此该强化单板处理工艺已经达到了预期的处理效果。

3.3 傅立叶变换红外光谱分析

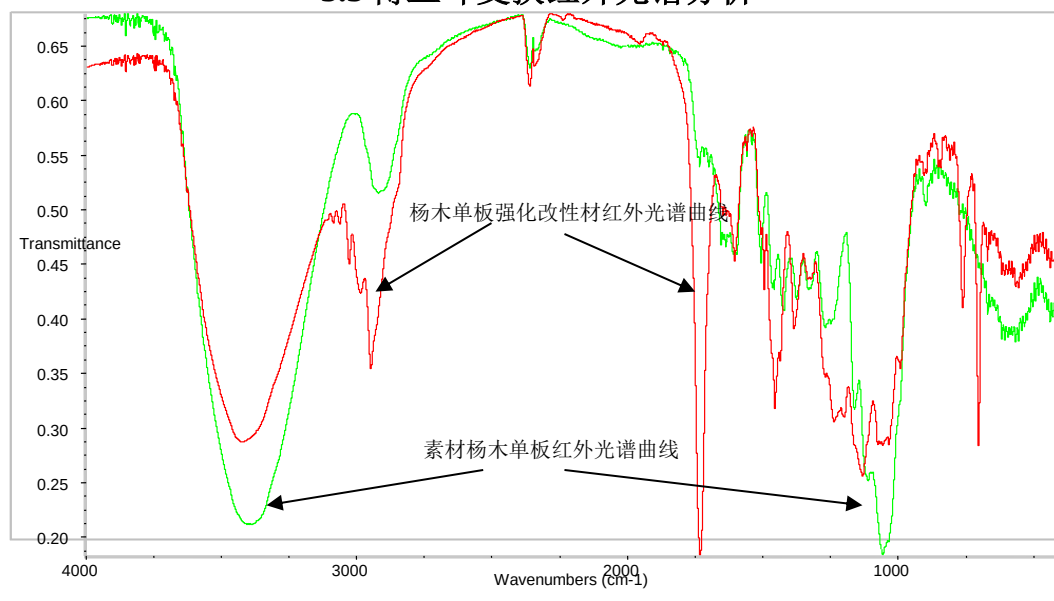


图 7 杨木素材和杨木单板强化改性材红外光谱图

表 1 素材杨木单板和杨木单板强化改性红外光谱分析

材料	波数 cm^{-1}	归属	峰高 (%)
杨木单板素	3392.86	O—H (伸缩振动)	30
	2910.27	C—H (伸缩振动)	62.1
	1738.81	C=O (伸缩振动)	64
	1594.81	苯环骨架 (伸缩振动)	55
	1501.41	苯环骨架 (伸缩振动)	54.5

材料	波数 cm^{-1}	归属	峰高 (%)
材	1458.59	苯环骨架 (伸缩振动)	52
	1415.78	苯环骨架 (伸缩振动)	50
	1372.97	C—H (面内弯曲振动)	51
	1264.00	C—CHR—C (面内弯曲振动)	48
	1108.32	C—CH ₂ —C (面内弯曲振动)	32.6
	1049.95	C—H (面外弯曲振动)	26.5
	894.27	C—H (面外弯曲振动)	61
	614.05	C—H (面外弯曲振动)	48
杨木 单板 强化 改性 材	3424.00	O—H (伸缩振动)	29
	3030.92	O—H (伸缩振动)	45
	2988.11	C—H (伸缩振动)	42
	2945.30	C—H (伸缩振动)	35.5
	1734.92	C=O (伸缩振动)	18
	1598.70	苯环骨架 (伸缩振动)	45
	1493.62	苯环骨架 (伸缩振动)	42
	1454.7	苯环骨架 (伸缩振动)	31
	1384.65	苯环骨架 (伸缩振动)	39
	1330.16	C—H (面外弯曲振动)	43.5
	1232.86	C—CH ₂ —C (面内弯曲振动)	30
	1131.68	C—CH ₂ —C (面内弯曲振动)	25
	1053.84	C—CH ₂ —C (面内弯曲振动)	28
	1026.59	C—CH ₂ —C (面内弯曲振动)	26
	986.8	C—H (面外弯曲振动)	35
	905.95	R ₂ C=CH ₂	53.5
	847.57	对二取代	54
	761.95	单取代	41
	699.68	C—H (面外弯曲振动)	28
	664.65	C—H (面外弯曲振动)	45

采用 FTIR 分析杨木单板强化改性材化学组成以及各基团的变化分析检验, 分析检验的结果见图 7, 图 7 为杨木单板强化改性材红外光谱和素材红外光谱图, 横轴代表波数 (Wavenumbers, 单位 cm^{-1}), 纵轴代表透光率 (Transmittance, 简称 T)。由图 7 红外光谱图可以看出强化材料酯化羰基峰 1734.92cm^{-1} 强度增加特别明显 (T=18%), 素材单板羰基峰 1738.81cm^{-1} (T=64%), 说明在强化材内部含有大量的羰基 (C=O)。原因是单体 MMA 中含有羰基, 因而在单板内部聚合时, 高聚物中含有大量的羰基, ; 另外半纤维素聚木糖也可能发生改变, 所以使得强化材中的羰基官能团增加。从表 1 中观察纤维素/半纤维素、半纤维素中的羟基自相缔合的能力稍微下降, 但不明显, 处理的单体充填于木材微纤维之间, 并且与木材细胞壁物质---纤维素、半纤维素在强化处理过程中发生了降解。从谱峰归属表中看到, 纤维素、半纤维素羟基减少。还有强化材的苯环的伸缩振动特别明显 (在强化材 1454.7cm^{-1} , T=31%, 素材 1458.59cm^{-1} ,

T=52%) 原因是苯环的伸缩振动一部分来自木素, 另一大部分来自聚合物, 说明聚合物中含有大量的苯环。定性地看出强化后的木材中含有大量的苯环聚合物。而在波数 1264 cm^{-1} 处的 C-CHR-C 数的大量增加则更说明了混合树脂液单体已聚合在杨木单板木材内^[6]。

综上所述, 通过解析光谱图, 可以定性地分析出强化处理木材中所含的官能团的类型, 半定量地分析官能团的多少和强弱。单体浸渍杨木单板实现木材强化, 其机理主要有两条: 一是强化的杨木单板单体填充在木材细胞壁微纤丝, 木射线、导管之间; 二是同木材中的某些基团发生作用形成共价键和其它型取了羟基以及其它基团形成了接枝共聚物。

4 结论

通过扫描电镜观察表明, 混合树脂液单体在杨木单板内发生聚合反应, 高聚合物填充在木材细胞壁微纤丝, 木射线、导管之间以及纹孔中。通过傅立叶变换红外光谱分析, 与素材相比强化后的木材中含有大量的苯环聚合物, 而且强化材中的羰基官能团大量增加, 由此证明混合树脂液单体已聚合于杨木单板木材内。

参考文献:

1. 陆文达. 木材强化 中国木材 1994 (3). 24-25.
2. Asia Pacific Timber Industries (FDM.Asia). 木材硬化技术[刊, 英]—1995, 7(4), —16-20
3. Stulen J 速生材质量的解决办法[刊, 英] NZ Forest Ind—1997, 28 (4), —37
4. Sunriken Sangyo.kk 木材表面增强的方法。日公开特许, 平 9—174514 [专, 日] 1997.7.8
5. 王逢瑚、马立军等. 混合树脂液强化改性杨木单板 东北林业大学学报 2005 (11). 45-46
6. 马立军. 杨木单板强化制造复合材技术研究 东北林业大学硕士毕业论文 2005
7. 王逢瑚、孙建平等. 混合树脂液强化改性杨木单板的聚合工艺研究 林产工业 2007 (4)。

УДК630 (571.61)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОЙ РАВНИНЫ

Дядченко О.С.,

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск,
Россия

В статье проанализированы экологические свойства древостоев южной части Зейско-Буреинской равнины по следующим показателям: санитарно-гигиеническая оценка, поврежденность почвы, устойчивость насаждений, эстетическая оценка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА, САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ, ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ECOLOGICAL PROPERTIES OF NATURAL FORESTRY COMMUNITIES OF THE SOUTHERN PART OF THE ZEYSKO-BUREINSKAYA PLAIN

Dyadchenko O.S.,
Far Eastern State Agricultural University, Blagoveschensk, Russia

The article analyzes the environmental properties of forests in the southern part of the Zeysko-Bureinskaya plain by the following indicators: sanitation assessment, soil erosion, the sustainability of plantations, aesthetic assessment.

KEY WORDS: FORESTRY COMMUNITIES, SANITARY-AND-HYGIENIC ASSESSMENT, FOREST REGENERATION, FOREST VEGETATION

Зейско-Буреинская равнина занимает юго-восточную часть Амурской области. Площадь ее составляет 2325 тысяч гектаров или 16% от общей площади Амурской области [2].

Имеющиеся сообщества лесной растительности имеют особо ценное значение как источники генофонда для обеспечения естественного лесовосстановления. Ограниченность занимаемых ими площадей определяет высокую биоценологическую значимость лесных фитоценозов, поскольку они создают дополнительные экологические ниши для популяций биоты [1]. Поэтому исследуемые насаждения рассматривались не только с хозяйственной точки зрения (как источник получения древесины), но и в первую очередь с экологической (выполнение ими защитных, лесовосстановительных, кормовых, эстетических функций). Их экологические свойства характеризовались следующими показателями: санитарно-гигиеническая оценка насаждений, поврежденность почвы, устойчивость насаждений, эстетические свойства ландшафтов.

По санитарно-гигиеническим свойствам насаждений исследованные ландшафты распределились следующим образом: ландшафтов высшего класса санитарно-гигиенической оценки нет (это объясняется отсутствием высокобонитетных древостоев на исследуемой территории), ландшафтов второго (среднего) класса – 73%; ландшафтов третьего класса (низкого) – 27%.

Все исследованные участки защищены от шума, так как находятся на расстоянии более 100 м от населенных пунктов и не ближе 10-15 м от дорог областного и межрайонного значения. На некоторых участках выявлены ароматические растения, такие как липа амурская, сосна обыкновенная, обладающая фитонцидными свойствами, черемуха азиатская, спиреи.

При исследовании нарушенности почвенного покрова выявлено следующее: на данной территории отсутствуют участки, поверхность почвы которых не подвергалась воздействию человека; у большинства участков (88%) наблюдается слабое изменение поверхности в связи с посещением их местным населением для отдыха и для сбора недревесной продукции, в частности грибов. На трех пробных площадях наблюдается среднее изменение поверхности почвы, из-за близкого расположения участков к населенным пунктам и наибольшей их посещаемостью местным населением; сильного изменения поверхности почвы на исследуемой территории не наблюдалось.

Оценка насаждений по устойчивости производилось на основе таких параметров, как состояние подроста, подлеска, наличие здоровых деревьев.

В дубняках разнотравных, леспедцековых и лещинных состояние подроста удовлетворительное. Это связано с тем, что наземная часть подроста дуба монгольского повреждается пожарами, местным населением, а также насекомыми-вредителями.

Состояние подлеска на всех пробных площадях хорошее, так как полнота насаждений средняя, породам подлеска достаточно площади питания и света.

Количество здоровых деревьев на пробных площадях составляет от 60% до 98%. Повреждения наблюдаются на дубе монгольском – морозобойные трещины. Кроме этого, на участках есть «огнебойные» деревья, т.е. поврежденные пожарами. Большая часть исследованных лесных фитоценозов (77%) относятся ко второму классу устойчивости, характеризующихся замедленным ростом, рыхлым строением кроны у части деревьев, бледно-зеленой окраской листвы и хвои. Остальные 23% – здоровые насаждения, с хорошо развитым подростом, подлеском и напочвенным покровом (первый класс устойчивости).

По данным оценки рекреационной дигрессии лесных сообществ, 38% из исследуемых древостоев без признаков нарушения лесной среды, развитие компонентов лесного фитоценоза происходит нормально, для данного типа леса характерен травянистый покров. У 19% наблюдаются незначительные изменения лесной среды, которые выражаются в механических повреждениях стволов деревьев, а также в повреждении травяного покрова и уплотнении верхнего горизонта почвы.

Также на исследуемой территории выявлены лесные сообщества со значительными изменениями лесной среды, обусловленными механическими повреждениями более 10% стволов деревьев в древостое, значительным уплотнением гумусового слоя почвы, угнетенным состоянием подлеска и подроста. К данной категории относится 35% исследуемых лесных сообществ.

К четвертой и пятой стадии дигрессии, характеризующиеся сильным нарушением лесной среды, вплоть до ее полной деградации, проявляющейся в куртинно-луговом характере древостоя, отсутствии жизнеспособного подроста и подлеска, большой степенью минерализации почвы, относятся по 4% исследуемых типов леса соответственно. Большая степень нарушения устойчивости связана с близким расположением данных участков к населенным пунктам и использованием их в качестве затишковых насаждений [3] для отдыха крупного рогатого скота.

Лесные сообщества, относящиеся к I и II стадии дигрессии, имеют значительный потенциал устойчивости, в природных комплексах с III и IV стадией воздействие человека считается опасным. В V стадии рекреационной дигрессии нарушаются связи между природными компонентами.

Участки с IV и V стадиями рекреационной дигрессии исключаются из рекреационных зон и на них следует проводить лесовосстановительные работы. К таким участкам относятся дубняки разнотравные. Все остальные исследованные сообщества могут использоваться в рекреационных целях.

Эстетические свойства ландшафтов оценивались на всех заложенных пробных площадях. На исследуемой территории не выявлено насаждений, от-

вечающих характеристике первого класса эстетической оценки. Ко второму классу относятся 54% исследованных насаждений, к третьему классу – 46%. Это связано с тем, что древостои Зейско-Буреинской равнины имеют низкий класс бонитета – III-V; в большинстве случаев пониженную или плохую проходимость, на некоторых исследуемых участках выявлено наличие сухостоя, пойменные дубняки расположены на пониженных участках рельефа; характеристика подроста тоже не всегда соответствует требованиям, предъявляемым к первому классу насаждений по эстетической ценности. Для улучшения эстетических свойств насаждений необходимо улучшить породный состав насаждений, а также произвести рубки ухода и рубки формирования ландшафта.

Анализируя показатели экологической оценки, можно прийти к заключению, что большинство исследованных участков рекомендуется использовать в рекреационных целях местному населению для отдыха. Для повышения их ценности можно предложить проведение таких лесохозяйственных мероприятий, как санитарные рубки и рубки ухода.

Изученные типы леса выполняют исключительно важные защитные функции, ценность их повышается из-за катастрофически низких значений лесистости в этом районе Зейско-Буреинского Приамурья.

Поверхность почвы в рассматриваемых насаждениях слабо повреждена деятельностью человека, не требует восстановления.

По устойчивости доминируют насаждения второго класса с явно замедленным ростом, что требует мер содействия, ухода и охраны их от пожаров.

Преобладают насаждения малонарушенные (I-II стадии дигрессии) – 53%, без ясно заметных признаков регрессии, которые расположены либо вдали от населенных пунктов, либо на территории Муравьевского заказника. Вследствие этого они не подвержены прямому воздействию человека – рубкам, но периодически могут подвергаться низовым пожарам, возникающим в большинстве случаев по вине человека (сельскохозяйственные палы).

Сильно нарушенные насаждения до полной их деградации составляют 28%. Эти насаждения расположены в непосредственной близости от населенных пунктов, ежегодно подвергаются воздействиям пожаров, в последние 5 лет интенсивно вырубаются местным населением с целью заготовки дров, используются для отдыха крупного рогатого скота. Кроме того, данные лесные фитоценозы выполняют защитные функции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтямов, М.Х. Муравьевский парк. Природные условия и растительность / М.Х. Ахтямов, Г.Ю. Морозова, Н.В. Болдовский, А.А. Бабурин Владивосток: ДВО РАН, 2002. – 196 с.
2. Ковтунов, В.П. Особенности лесоустройства зеленых зон / В.П.Ковтунов. – М.: ГОСЛЕСБУМИЗДАТ, 1962. – 138 с.
3. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов / А.Р. Родин, С.А. Родин. – М.: МГУЛ, 2001. – 94 с.

结雅布列亚平原南部天然林群落的生态特性

佳德琴科 奥.谢,
立远东农业大学自然利用系

文中就下列指标分析了结雅布列亚平原南部立木的生态特性：包括对卫生保健的评估，土壤受损程度，林相抗逆性，美学评估。

结雅布列亚平原位于阿穆尔州东南部。面积 232.5 万公顷，或占阿穆尔州总面积的 16%。

拥有的森林植被群落有特殊的珍贵意义，作为基因资源的来源可以确保森林的自然更新，所占面积的限定性确立了森林植物群落具有很高的生物群落意义，对植物群落产生了多么有益的生态小生境啊。因此，不仅应该从经济视角研究林相（作为获取木材的来源），而且首先要从生态的视角（包括完成对森林的保护，森林更新，抚育和美学职能）。

森林的生态特性包含下列指标：对森林卫生保健的评估，土壤受损程度，森林抗逆性，景观美学性质。

森林卫生保健的特性对研究的景观作了如下定论：没有高级卫生保健价值的景观。这意味着研究的区域内无高等级森林。二级（中级）景观占 73%，三级（低级）景观占 27%。

所有被研究的地段都是为了防止噪声而构建的保护地段，因为这些地段和居民点的距离在 100 多米，以及距离州级道路和地区级道路的距离在 10---15 米以外，其中有些地段出现了一些芳香植物，如：椴树，具有杀菌作用的樟子松，稠李，丁香。

在研究活地被物的破坏程度时呈现以下特点：在本区内缺少森林，森林的土壤表层没有受到人为因素的影响，大多数地段克（占 88%）可观察到表层很小的变化，这与当地居民来此休闲和采集非木质产品有关，一般是菌类产品。在几段试验地段内，可以看到土壤表层中等程度的变化，这与离居民点地段的位置相近以及当地居民更多的造访有关。研究区域内土壤表层的巨大改变没有观测到。

森林的抗逆性价值是在下列参数的基础上产生的，如：幼树、林下木和现有健康林木的状况。

在生长着各种杂草、胡枝子目植物和榛树的栎树林中，幼树的状态是不太理想的。这与蒙古栎地上部分遭受火灾，当地居民的因素，以及松毛虫有关。

在所有试验地块内幼树状况良好，因为树林的郁闭度适中，林下木树种有面积足够的营养和光照。

试验地内无病虫害树木的数量是 60%到 98%。蒙古栎树林中可看到的病害是由于树木畏寒而产生的裂缝。此外，在这些地段内有过火木，也就是火烧木。所研究的大部分森林植物群落（77%），属于二级抗逆性，特点是生长缓慢，部分树木的树冠结构疏松，针叶树种的树叶浅绿色。其它 23%是健康的林木，有生长发育好的幼树，林下木和土壤地被（一级抗逆性）。

就森林群落休闲意义的这种价值而言，其中 38%没有森林环境被破坏的特征，森林植物群落的成分正常。

草木地被也符合这种森林的特点。

有 19% 可以看到森林环境没有显著的变化, 这些变化可以通过树干的机械损坏而反映出来, 以及通过草木地被和土壤表层覆盖物有所反应。

在研究区域内呈现的森林群落只有森林环境显著改变的特点。这些改变是林中树干的机械损害超过 10%, 土壤腐殖质层有明显的覆盖物, 发育不良的幼树和林下木。属于这级的占所研究的森林群落的 35%。

属于 4 级和 5 级范围的特点是森林环境变质, 严重被破坏直至全部变质。这种情况出现在树种单一草原性森林中, 无生命力强的幼树和林下木, 土壤矿物化程度高。所研究的森林类型 4% 属于此类。抗逆性被破坏程度高, 与居民点距离近, 以及把这些森林作为防风林使用---以供大牲畜 (牛) 休息有关。

属于一级和二级森林群落的有明显的抗逆性态势, 在三级和四级的天然混交林中人类的影响是可怕的, 在五级休闲林中天然的构成成分之间的关系正在被破坏。

在四级和五级休闲地段内除了休闲区, 在这里应该进行森林恢复工作。生长着各种杂草的栎树林也属于这种地段 (14 号和 15 号)。其它所有研究的群落能够作为休闲林使用。

所有参加试验地域内的各种景观都有美学性质的价值。被研究地域的林相, 满足一级美学价值特点的没有呈现出来。

所研究森林的 54% 属于二级, 相关的 46% 属于 3 级, 这与结雅布列亚平原森林林分地位级低---三级和四级有关。在大多数情况下地势低洼和通行性的地方, 其中一些所研究的地段出现了站杆。在地势低洼的河水泛滥地的栎树林中幼树的指标也不总是符合要求。即森林美学价值一级的要求。

为了提高森林美学特性必须完善栎树林树种的结构, 以及进行管护砍伐和景观规划砍伐。

分析了生态价值指标后, 可以得出这样的结论, 所研究的大部分地段可以推荐给当地居民作为休闲地使用。为了提高其价值, 可以建议采取这些林业措施: 如卫生伐和管护伐。

所研究的森林类型正在履行着重要的保护职能, 在阿穆尔河沿岸的结雅布列亚地区, 由于森林覆盖率灾难性的改变, 使这种价值正在得到提高。在所研究的森林中, 土壤表层由于人为活动的损坏轻微, 不需更新。

就抗逆性来讲, 二级林占主导优势且明显呈现出生长缓慢的特点, 这就要求采取促进更新的措施, 可进行管护和森林防火工作。

破坏较少的森林占 53% (一级和二级范围内), 无明显的可见退化特征, 或者位于远离居民点的地方, 或者在穆拉维耶夫订货人的地域内, 这种成果是它们没有受到人类的直接影响---砍伐, 但是有时候, 在多数情况下由于人为原因而遭受地火的威胁 (农业烧荒)。

破坏严重的森林达到完全变质的占 28%。这些森林位于离居民点直接近地。每年受火灾的影响, 最近五年来, 当地居民以烧柴为目的进行密集地砍伐, 使用树林作为大牲畜的休息地。此外, 这些森林植物群落还履行着保护职能。

具有中等美学价值, 在这些景观中必须采取提高产品性和对幼树管护的一系列措施。

УДК630 (571.61)

ИЗУЧЕННОСТЬ ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Волков Е.В.,
Приморская государственная сельскохозяйственная академия,
г.Уссурийск, Россия

В статье рассматривается история изучения пихтово-еловых лесов Амурской области на основе научных публикаций. Сделано заключение о слабой изученности этих лесов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЕЛЬ АЯНСКАЯ, ЕЛЬ СИБИРСКАЯ, ПИХТА БЕЛОКОРАЯ, ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

BASIC RESULTS OF FIR-SPRUCE FORESTS STUDIES IN THE AMUR REGION

Volkov E.V.,
Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriysk, Russia

The article regards the history of studies of the Amur region fir-spruce forests on basis of scientific publications. The author makes a conclusion about insufficient knowledge of fir-spruce forests.

KEY WORDS: PICEA AJANENSIS, PICEA OBOVATA, ABIES NEPHROLEPIS, HISTORY OF STUDY, THE AMUR REGION

Темнохвойные пихтово-еловые леса, являющиеся одной из основных лесных формаций Дальнего Востока, в Амурской области немногочисленны и занимают 496,1 тыс. га или 2,2% [19]. В Амурской области произрастают 3 вида ели: ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) и ель корейская (*Picea koraiensis* Nakai). Ель аянская является основным лесообразователем, в то время как ель сибирская образуют древостой со своим преобладанием на незначительной площади. Пихта почкочешуйная, или белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) сопутствует ели аянской, но, будучи менее холодостойкой, не доходит до границ распространения ели аянской на севере и западе. Пихта белокорая формирует в основном второй ярус пихтово-еловых древостоев, но часто входит в состав первого яруса. Изредка на небольших участках пихта может преобладать. Это обычно происходит в результате возрастных смен, когда старшее поколение ели естественно отмирает. Производительность древостоев зависит от условий произраста-

ния. Преобладают древостои III – IV бонитета. Наиболее продуктивные ельники встречаются в горных системах бассейна рек Зея, Селемджа, Буряя.

Начало исследований пихтово-еловых лесов Амурской области положил в 1843-1844 гг. А.Ф.Миддендорф, возглавлявший Восточносибирскую экспедицию. Им издан в 1876-1878 гг. двухтомный труд "Путешествие на север и восток Сибири" [14]. В отношении ели аянской Миддендорф отмечал огромное морфологическое разнообразие в различных частях ареала. Также Миддендорф обратил внимание на широкое распространение лесных пожаров в южной половине Дальнего Востока, в том числе на территориях, занятых темнохвойными лесами.

Темнохвойные леса бассейна нижнего и среднего течения реки Буряя описаны Ф.Б.Шмидтом [18]. Из четырех форм елей, приводимых ранее А.Ф.Миддендорфом, Шмидт определил только два вида ели: аянскую и сибирскую. Три формы он отнес к ели аянской и только одну форму – к ели сибирской. Тем самым Шмидт подтвердил морфологическое разнообразие ели аянской.

В 1885 году запасный лесничий М.И.Пястускевич по поручению Приамурского генерал-губернатора исследовал леса в Амурской области от слияния рек Шилка и Аргунь до Благовещенска [8]. В его отчете «Очерк состояния лесной части в Амурской области» содержались оригинальные сведения о лесных насаждениях и основных древесных породах. Относительно пихтово-еловых лесов Пястускевич описал ель сибирскую, произрастающую вдоль рек и ручьев. В 1891 году ботаник С.И. Коржинский обследовал ряд районов Амурской области [5]. В его отчете содержались сведения о лесах и их динамике. Он отмечал возникновение полосы дубняков на месте хвойно-широколиственных лесов вдоль Амура и на юго-востоке Амурской области под влиянием рубок и ежегодных палов. В тоже время Коржинский отметил своеобразие «первобытного амурского леса» на горных хребтах Хингана, защищенных от влияния огня обширными болотными пространствами. Этот лес был образован многочисленными широколиственными породами с примесью кедра, аянской ели и пихты [8]. В 1911 году В.С.Доктуровский привел краткую характеристику лесов Амурской области, выделив 12 типов лесных насаждений и показав их распространение. Также он отметил принципиальную схему изменения первичных темнохвойных и лиственных лесов под влиянием палов, приводящих к смене пород, а на некоторых местах к заболачиванию территории [3].

Информация о пихтово-еловых лесах Малого Хингана имеется в работе В.Н. Васильева [2]. Распространение ельников на хребте Тукурингра описано В.Б. Сочавой [17]. Сведения о распространении ельников в северных районах Амурской области, а также их типологическая характеристика приводится в работах Ю.И. Манько, В.П. Ворошилова [10,11]. Аянские ельники восточной части хребта Тукурингра изучали В.Б. Куваев и Н.Н.Стецура [6].

Пихтово-еловые леса являются «объектом хозяйственного риска» в связи с подверженностью усыханию и должны находиться под постоянным наблюдением с целью прогнозирования их развития [13]. По данным проведенного лесопатологического обследования в Амурской области причиной усыхания пих-

тово-еловых лесов является комплекс неблагоприятных погодноклиматических условий [15].

Северная и северо-западная границы распространения ели аянской уточнены в работах Манько, Ворошилова, Сидельникова [9, 12]. Установлено, что эта граница распространения ели сформировалась под влиянием пожаров. От огня гибли отдельные изолированные, небольшие по площади участки ели, которые характерны для северных границ этого вида. Этому способствовало размещение ельников на склонах южной ориентации. Таким образом, лесные пожары – главный фактор, определяющий размещение и динамику аянских темнохвойных лесов. Петелин [16] и Коренюк [4] при изучении еловых лесов хребта Тукурингра отмечали, что с созданием Зейского заповедника и улучшением охраны лесов от пожаров наметилась тенденция восстановления прогоревших ранее площадей и в целом к увеличению площади ельников.

Общая тенденция развития пойменных лесов – это смена светолюбивых пород-пионеров, занимающих песчано-галечные косы (ивы, чозения, тополь), темнохвойными породами, для успешного роста которых аллювиальный режим местообитаний не обязателен. Такое направление смен типично для верхнего бассейна Селемджи [11]. Процесс дальнейшего развития ельников характеризуется ослаблением эдификаторной роли ели сибирской и сменой ее елью аянской и пихтой белокорой. Ухудшение лесорастительных условий, вызванное изменением русла реки, приводит к заболачиванию. В результате этого происходит смена еловых лесов низкопроизводительными заболоченными лиственничниками [1].

В монографии Ю.И.Манько «Ель аянская» [7] обобщены все ранее опубликованные сведения, обстоятельно рассмотрены систематическое положение, эколого-биологические особенности этой породы и история развития дальневосточной лесотипологической школы. Манько выделяет темнохвойные леса из ели аянской и пихты белокорой в северопритихоокеанский комплекс темнохвойных лесных формаций, тесно связанных с климатом муссонного типа [7].

Приведенный обзор литературных источников показывает, что пихтово-еловые леса Амурской области исследованы слабо. Последние работы проводились в 70-80-е годы прошлого столетия. В последние два десятилетия изучения лесов области не производилось. Имеющиеся данные по темнохвойным лесам Амурской области во многих случаях устарели и явно недостаточны для планирования ведения лесного хозяйства и пользования лесами. Например, по бассейну нижнего течения реки Бурея проходит граница местной дизъюнкции в ареале ели и пихты. Создание Бурейского и строительство Нижне-Бурейского водохранилищ накладывают определенное негативное воздействие на леса, включая елово-пихтовые.

Изучение формирования в современных условиях пихтово-еловых лесов – актуальная задача, имеющая определенное теоретическое и практическое значение, решение которой позволит проводить научно-обоснованные мероприятия по ведению хозяйства и по их рациональному использованию. Успешное решение проблемы рационального использования и воспроизводства пихтово-еловых лесов может быть достигнуто только при комплексном сочетании

имеющегося исторического опыта, проведения современных исследований и внедрения новых передовых технологий лесопользования с учетом особенностей структуры и строения конкретных насаждений и лесорастительных условий. Также необходимо совершенствование законодательных и нормативных актов, регламентирующих ведение лесного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, С.А. Ель сибирская в верховьях реки Гиллой / С.А. Андреев // Лесоведение. – 1986. – №2. – С. 80-84.
2. Васильев, В.Н. Растительный покров Малого Хингана / В.Н. Васильев // тр. Дальневост. филиала АН СССР. Сер. ботан., 1937. – Т.2. – С. 103-272.
3. Доктуровский, В.С. Растительность Тындинско-Буреинского района и Амурской области вообще / В.С. Доктуровский // труды Почв.-ботанической экспедиции по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Ботан. Исслед, 1909-1911. – Ч.2. – С. 1-122.
4. Коренюк, С.Н. Еловые леса Зейского заповедника / С.Н. Коренюк// Ель на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВО РАН, 1987. – С. 76-92.
5. Коржинский, С.И. Отчет об исследованиях Амурской области, как земледельческой колонии / С.И. Коржинский // Изв. Вост.-Сиб. отд. Рус. геогр. о-ва. – Иркутск, 1982. – Т. XXV, 6. – С. 66-112.
6. Куваев, В.Б. Моховые аянские ельники в восточной части хребта Тукурингра/ В.Б. Куваев, Н.Н. Стецура// Ботанический журнал, 1983. – Т.68. – №9. – С. 1197-1206.
7. Манько, Ю.И. Ель аянская / Ю.И. Манько. – Л.: Наука, 1987. – 280 с.
8. Манько, Ю.И. Лесное дело на российском Дальнем Востоке (1859 – 1922) / Ю.И. Манько. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 383 с.
9. Манько, Ю.И. О северном пределе распространения ели *Picea ajanensis* в материковой части Дальнего Востока / Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов // Ботан. журнал, 1971. – Т. 56. – № 9. – С. 1343-1351.
10. Манько, Ю.И. Основные итоги изучения аянских ельников северных районов Хабаровского края и Амурской области / Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов // Лесоводственные аспекты изучения растительного покрова Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974а. – С. 5-21.
11. Манько Ю.И. Аянские ельники верхней части бассейна р. Селемджа/ Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов // Лесоводственные аспекты изучения растительного покрова Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974б. – С. 22-71.
12. Манько, Ю.И. Ель *Picea ajanensis*. на северо-западной границе своего распространения / Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов, А.Н. Сидельников А.Н // Ботан. журнал, 1977. – Т. 62. – № 1. – С. 15-27.
13. Манько, Ю.И. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 228 с.
14. Миддендорф, А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири / А.Ф.Миддендорф. – С.-Петербург, 1877. - Т.1. -Ч.1. –С. 491-758.

15. Отчет по лесопатологическому обследованию части лесов Архаринского, Бурейского и Дугдинского лесхозов Амурского управления лесами. Брянск, Брянсклеспроект Рослесхоза 1997. – 239 с.
16. Петелин, Д.А. Экологическая приуроченность и динамика подгольцовых ельников хребта Тукурингра / Д.А. Петелин // Комаровские чтения. – Владивосток, 1985. – Вып. 32. – С. 57-79.
17. Сочава, В.Б. Зональные черты растительного покрова на пространстве от хребта Тукурингра до Амура / В.Б. Сочава // Ботанический ж., 1957. – Т.42. – №2. – С. 195-210.
18. Шмидт, Ф.Б. Амгуно-Буреинская флора. Сахалинская флора Ф.Б.Шмидт // тр. Сиб. экспед. РГО. Физ. отд-ние: ботан. часть, 1874. – Т.2. – 236 с.
19. Яборов, В.Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья / В.Т. Яборов. – Благовещенск, 2000. – 224 с.

阿穆尔州云冷杉林的研究情况

沃勒科夫 叶.瓦.
滨海国家农业科学院

本文根据各种科学出版物描述了阿穆尔州云冷杉林的研究历史。并对云冷杉林研究的不足之处做了总结。

关键词：鱼鳞云杉、西伯利亚云杉、臭冷杉、研究历史、阿穆尔州。

作为远东地区主要森林形态之一的针叶云冷杉林在阿穆尔州是很少的，只占 496 100 公顷或者 2.2%[19]。在阿穆尔州生长着 3 种云杉：西伯利亚云杉 (*Picea obovata* Ledeb.)、鱼鳞云杉 (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) 和红皮云杉 (*Picea koraiensis* Nakai)。鱼鳞云杉是主要的森林形成部分，当时西伯利亚云杉也在一个不大的面积上具有自己的优势。臭冷杉 (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) 与鱼鳞云杉一起因为不够耐寒所以没能达到鱼鳞云杉分布的北部和西部边界。臭冷杉主要形成在云冷杉林的第二层，但是经常被包含在第一层中。偶尔一块区域会以冷杉为主。这是由于上一辈云杉自然枯死时的年龄变化产生的。树木的生产力取决于生长条件。III – IV 等树木占优势。生产力最高的云杉林出现在结雅河、谢列姆德扎河、布列亚河流域的山区。

1843-1844 年阿.费.米杰多尔弗率领的东西伯利亚勘察是阿穆尔州云冷杉林研究的开始。1876-1878 年他们出版了两卷著作“旅行西伯利亚北部和东部”[14]。至于鱼鳞云杉米杰多尔弗在不同分布区发现了巨大的形态多样性。同时米杰多尔弗还关注了远东地区南部森林火灾的大面积分布，其中包括暗针叶林区。

费.巴.什米德托姆描述了布列亚河中下游区域的暗针叶林[18]。阿.费.米杰多尔弗更早发现了这个四个云杉形式，什米德托姆只确定了两个云杉品种：鱼鳞云杉和西伯利亚云杉。他把三个形式归入了鱼鳞云杉，只把一个形式归入西伯利亚云杉。因此什米德托姆确立了鱼鳞云杉的形态多样性。

1885 年林管区工作人员米.伊.皮亚斯图什克维奇按照阿穆尔州州长的委托对阿穆尔州从希尔卡和阿尔古尼河流交汇处到布拉戈维申斯克市的森林进行了研究[8]。在他的报告《阿穆尔州森林状态概况》中包含了森林树木和主要树种的原始信息。关于云冷杉森林皮亚斯图什克维奇描述了生长在沿河流域的西伯利亚云杉。1891 年植物学家萨.伊.科尔任斯基考察了阿穆尔州的一些地区[5]。在其工作报告中包含了森林及其动态信息。他记录了沿阿穆尔河阿穆尔州东南部在砍伐和年度烧荒的影响下针阔叶林中橡树林的产生。当时科尔任斯基发现了生长在新家那山受大面积沼泽保护避免火灾影响的《阿穆尔原始森林》的独特性。这片森林形成雪松、鱼鳞云杉和冷杉混合的大量阔叶树种[8]。1911 年瓦.萨.多克图洛夫斯基对阿穆尔州森林做了简要说明,分出了 12 个森林树木类型并指出了其分布。同时他还说明了在烧荒影响下针阔叶原始林的变化趋势,烧荒会导致树种更换,烧荒地会逐渐沼泽化[3]。

在瓦.尼.瓦西里耶夫的工作中记录了小欣迦娜云冷杉林的信息[2]。瓦.巴.索恰娃描述了图库里格拉山云杉林的分布情况[17]。尤.伊.玛尼科和瓦.帕.沃罗希洛夫记载了阿穆尔州北部区域云杉林的分布信息以及他们的类型特征[10、11]。瓦.巴.库瓦耶夫和尼.尼.斯捷楚拉对图库里格拉山东部的鱼鳞云杉进行了研究[6]。

由于易于干缩性云冷杉林是受“经济风险的主要对象”,于是应该以预测其发展为目的进行定期观察[13]。根据阿穆尔州进行的森林病理学调查复杂的气候条件是云冷杉林干缩的主要原因[15]。

玛尼科、沃罗希洛娃和西捷里尼科娃确定了鱼鳞云杉分布的北部和西北部边界[9、12]。云杉的这个分布边界是在火灾的影响下形成的。由于火灾一些占地面积不大的云杉枯死了。南部斜坡上的云杉林的分布促成了此事。总之,森林火灾是确定鱼鳞针叶林分布和动态的最主要因素。别捷林[16]和科列纽克[4]在研究图库里格拉山云杉林时指出,随着结雅保护区的建立和森林免于火灾保护的提高初步形成了烧过林恢复、云杉林面积总体扩大的趋势。

河滩地森林发展的总趋势为——各种占据沙子-卵石沙滩嘴的喜光树种(柳树、杨树、钻天柳)被不一定需要冲积的暗针叶树种所代替。这种更换现象在谢列姆德日上游是很典型的[11]。云杉林进一步发展的主要特点是西伯利亚云杉的建群作用减弱并被鱼鳞云杉和臭冷杉所替代。河床变化引起的森林生长条件的恶化会导致沼泽化。由此会发生云杉林被低生产力的沼泽落叶松替代的现象[1]。

在尤.伊.玛尼科的学术论文《鱼鳞云杉》[7]中总结了所有此前公布的信息,具体讨论了这些品种的系统状态、生态-生物学特性以及远东类型学派发展的历史。玛尼科把鱼鳞云杉和臭冷杉中的暗针叶林区分出来列入与季风性气候密切相关的暗针叶林形成的北太平洋综合体中[7]。

本次搜索的文献资料表明:阿穆尔州云冷杉林的研究还有不足之处。最近的工作时在上个世纪 70-80 年代进行的。近二十年内阿穆尔州没有进行过森林调查工作。据阿穆尔州暗针叶林的现有数据来看在很多情况下树木已经衰老并且不够用于计划进行的林业经济和森林资源利用。例如,布列亚下游是云杉和冷杉分布的边界。建立布列亚和布列亚下游水库对森林,包括云冷杉林造成了一定的负面影响。

在云冷杉林的现代条件下研究其形成是一个具有一定理论和实践意义的迫切的问题,解决这个问题需要根据经济管理及其合理利用进行一系列科学措施。只有在结合现有的历史经验、进行现代研究和注入新的先进利用技术(要考虑具体树木和生长条件的结构特点)的情况下云冷杉林的合理利用和再生产问题才能够得到顺利解决。同时必须完善规范森林管理的法律法规。

УДК 712 (510)

САДОВО-ПАРКОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ГОРОДЕ ХЭЙХЭ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ

У Юйхун,
Управление парками г.Хэйхэ, пров. Хэйлунцзян, КНР

Город Хэйхэ является самым известным туристическим городом в пров.Хэйлунцзян. Он расположен в северных широтах в альпийско-арктическом районе. Город раскинулся вдоль берега красивейшей реки Амур (Хэйлунцзян) и является окном Китая в Россию и воротами Азии в Европу. В 2012 году площадь города под застройкой составляла более 2000 гектаров, а площадь озеленения составляла 560 гектаров, что составляет 32,5% территории г.Хэйхэ и составляет 28% озеленения. В среднем на душу населения приходится 6,34 кв. метра зеленых насаждений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ПАРК, ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН, ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА.

LANDSCAPE DESIGN IN THE CITY OF HEIHE: RETROSPECT AND PROSPECT

At Yuhong,
Park management g.Heyhe, prov. Heilongjiang, China

Heihe City is the most famous tourist city in prov.Heyluntszyan. It is located in the northern latitudes in the Arctic-alpine area. The city stretches along the shore of the beautiful Amur River (Heilongjiang) and is the window of China in Russia and Asia gateway to Europe. In 2012, the city area under construction was more than 2,000 acres, and the area for planting was 560 hectares, which is 32.5% of the g.Heyhe and 28% of gardening. In average, 6.34 m. meters of green space the per capita.

KEY WORDS: PARKS AND LANDSCAPING, GREEN SPACES, ECOLOGICAL VEGETABLE SOBSCHESTVA

1. История городского ландшафтного строительства

1.1 Этап медленного развития

До образования Нового Китая работы по озеленению города велись низкими темпами, без какой либо концепции, даже беспорядочно. Обдуманый же процесс озеленения начался в первые годы создания Китайской Республики. Первые деревья в большом количестве были высажены по обеим сторонам всех

улиц и по краям рва, окружавшего г.Хэйхэ. Одновременно с этим на берегу реки Амур в восточной части города был разбит городской парк. Во времена маньчжурского государства Маньчжоу Го за городом на востоке в разных местах были созданы два питомника.

После образования Китайской Народной Республики Народное правительство начало уделять особое, повышенное внимание садово-парковому строительству. Первоочередными задачами являлись реконструкция классических садов Ван Су, строительство цветников, оранжерей, разведение редких птиц и диких животных. Общественные парки по настоящему стали парками для народа.

В 1965 году уездная управа откликнулась на призыв Правительства «Превратим земли в сады». Была организована массовая посадка большого количества деревьев с участием населения. В городе и его окрестностях, вдоль всех дорог были высажены деревья, также деревьями были засажены все пустыри. В основном это были сосна, лиственница, ель, тополь, ива и вяз.

Во времена Культурной революции садово-парковое строительство в г.Хэйхэ и округе пребывало в застое. Молодых деревьев сажалось очень мало. По окончании Культурной революции работы по озеленению города постепенно вернулись в нормальное русло.

1.2 Период с 1982 по 1997 год. Этап устойчивого роста

В 1982 году в г.Хэйхэ был учреждено Управление парками г.Хэйхэ, в задачи которого стало входить организация и проведение садово-паркового строительства на территории города. Озеленение города постепенно стало проводиться профессионально, было поставлено на научную основу, началась фаза стабильного развития данного направления. Облик г.Хэйхэ преобразовался на глазах. Главным делом было постоянное проведение работ по улучшению общественного парка – традиционного сада Ван Су в сочетании с грамотным озеленением улиц. Озеленение осуществлялось с использованием основных принципов лесонасаждения. Один за другим заканчивалось строительство общественных парков, реконструировались городские и поселковые дороги. В это время были введены в посадку экзотические для наших мест деревья, такие как клен ясенелистный *Acer negundo* L., сирень широколистная *Syringa oblata* Lindl., сирень амурская *Syringa reticulata* var. *mandshurica* (Maxim.) H., миндаль махровый *Amygdalus triloba* (Lindl.) Ricker (*Prunus triloba* Lindl.) и др. В 1997 году площадь г.Хэйхэ составляла 876 кв.км, а площадь насаждений 61,32 кв. км, охват города зелеными насаждениями достиг 7,01%, процент озеленения достиг 7% или 1,17 кв.м на душу населения.

1.3 Период с 1998 по 2005 год. Фаза бурного развития

В 1998 году городские власти, чтобы ускорить работы по озеленению г.Хэйхэ, приняли программу «Усиление работы по озеленению». По программе предлагалась мобилизация населения города на проведение работ по озеленению, своего рода благотворительную акцию. Ярчайшим примером народного участия является общественный парк, построенный на берегу реки Амур в период с 2000 по 2005 годы, который превратил набережную реки Амур в одно из

самых красивейших мест в городе. Чтобы создать уникальный для г.Хэйхэ природный ландшафт, деревья были привезены из близлежащих районов. Здесь можно встретить Амурское пробковое дерево *Phellodendron amurense* Rupr., Маньчжурский ясень *Fraxinus mandshurica* Rupr., березу *Betula platyphylla* Suk., дуб монгольский *Quercus mongolica* Fisch.ex, дерен сибирский *Cornus alba* L., рододендрон даурский *Rhododendron dahuricum* L., бересклет Маака *Euonymus bungeanus* Maxim и т.д. В 2005 году площадь г.Хэйхэ составляла 1733 кв.км, а площадь насаждений 194,8 кв. км, охват города зелеными насаждениями достиг 12,12%, процент озеленения достиг 11,24% или 4,77 кв.м на душу населения.

1.4 Период с 2006 года по н.в. Фаза модернизации и развития

Начиная с 2006 года в целях улучшения экологического положения в городе, для создания новых красивых районов в г.Хэйхэ, отличительными особенностями которого является его расположение вдоль реки, Народное правительство г.Хэйхэ начало проект «Годы городского озеленения», в который были включены масштабные проекты: «Проходил, увидел пустое место – посади дерево», «Сквозь каменные стены пробьется зелень», «Разбивая сады, увеличиваем озеленение», «Заполни улицу зеленью». После их выполнения облик г.Хэйхэ засверкал новыми красками. В корне изменился городской ландшафт озеленения. В 2009 году прошла программа «10 000 фруктовых деревьев обществу». В основном озеленение по данной программе проходило путем высаживания таких плодовых деревьев, как рябина ольхолистная, боярышник, слива, абрикос сибирский и др. Это полностью изменило унылый ландшафт жилых микрорайонов. В 2009 и в 2010 два года подряд г.Хэйхэ был признан как самый лучший город садово-паркового строительства в пров.Хэйлунцзян и городу был присвоен статус «Город-сад провинциального уровня». Начиная с 2011 года, г.Хэйхэ принимает участие в конкурсе на получение высшей награды «Город-сад национального уровня».

2. История развития и изменений Управления парками г.Хэйхэ

За прошедшие 60 лет с момента своего учреждения Управление парками г.Хэйхэ день за днем совершенствует свою работу, непрерывно повышая уровень профессионального развития в следующих направлениях:

- создание эффективного механизма управления озеленением. С самого начала не существовало государственного регулирования озеленением, однако сейчас существует Управление парками г.Хэйхэ, которое не попадало под различные изменения, как другие органы городского управления. Менялись только функции Управления, которые только совершенствовались, увеличивалась динамика его развития. Управление парками г.Хэйхэ всегда добросовестно исполняло «Постановление об озеленении городов» Госсовета КНР, а так же другие законодательные нормы и правила в данной сфере. Мы своевременно на ранних стадиях решаем все проблемы, возникающие при озеленении. Работы по озеленению также опираются на сильный административный ресурс и помощь правоохранительных органов;

- постоянное совершенствование политики и правил озеленения. В нашей работе существует верховенство законов и правил. Нами были составлены и

опубликованы в апреле 2001 года «Инструкция по управлению озеленением г.Хэйхэ», в ноябре 2008 года «Методы управления озеленением г.Хэйхэ». В 2012 году мы продолжили совершенствование деятельности в озеленении г.Хэйхэ, пытаюсь сделать это максимально удобным и эффективным занятием;

- системное планирование работ по озеленению города: В процессе развития строительства в г.Хэйхэ большое внимание уделяется детальному планированию работ по озеленению территорий. Городской Генеральный план развития был утвержден в 2002 году. В нем было четко указано: «обратить внимание на устойчивое развитие процессов озеленения, проделать работу по планированию и строительству парков и зеленых зон, создать экологически чистый город». В общих рамках планирования развивались направления «Система планирования озеленения г.Хэйхэ», «Краткосрочное ландшафтное планирование в г.Хэйхэ на период с 2008 по 2010 годы». Нами была создана система озеленения города, содержащая строгие и понятные рекомендации по этому вопросу;

- постепенный перевод процессов озеленения города на рыночную основу. Начиная с 2000 года, в нашем городе начали постепенно разделять процесс озеленения и процесс управления озеленением. Работы по ландшафтному дизайну стали попадать на рынок. В целях повышения эффективности работ по озеленению, с 2009 года мы начали коммерциализировать данные работы, используя при этом систему внутренних и внешних тендеров. При этом нам удалось разделить систему должностных обязанностей и расходов на содержание, распределение «каждому по труду», «кто больше трудится, тот больше получает»;

- управление охраной зеленых насаждений. Успехи в направлении: «В три минуты семь способов поддержки» стало всеобщим повсеместным принципом. В нашем городе сохранению озеленения придается большое значение. Применяется регулирование рынка озеленения, стандартизация и штрафы становятся достоянием общественности. В тоже время улучшение норм и правил не только снижает расходы на управление, но и поднимает уровень управления и защиты, тем самым эффективно повышает озеленение города.

3. Перспективы развития городского ландшафта в г.Хэйхэ

Вспоминая прошлое, необходимо отметить, что работы по управлению парково-садовым озеленением в г.Хэйхэ достигли хороших результатов. Заглядывая в будущее, мы видим прекрасный проект развития города. В будущем площадь г.Хэйхэ составит более 21000 га, а площадь насаждений 8400 га, охват города зелеными насаждениями достигнет 44%, озеленение – 40% или 15 кв.м на душу населения. В будущем г.Хэйхэ сохранит свой индивидуальный городской стиль, где гармонично сочетаются Запад и Восток, где существует многонациональная культура и уникальный природный ландшафт. Город и лес проникнут друг в друга, появится новый зеленый район, окруженный рекой и горами – такой будет новый облик нашего города. Все будет направлено на создание комфортной среды проживания для городского населения и соседей в качестве партнеров лесу и в гармонии с природой.

1) Управленческий механизм садово-паркового строительства станет еще более совершенным. Увеличится ответственность руководителей за проводи-

мые мероприятия, будет совершенствоваться механизм финансирования садово-паркового строительства. Процесс озеленения будет продуманным, а не беспорядочным и охвачен всесторонним управлением.

2) Рациональное размещение зеленых насаждений в городе. Используя естественную экологическую обстановку, все богатство природных ресурсов и особенности городского пейзажа, озеленительную систему комбинированного режима размещения, сформируется топологическая структура зеленых насаждений с равномерным размещением солитерных насаждений, зеленых алей и береговых линий, изолированных больших и малых живописных лесопарковых зон. Все вышеуказанное должно составлять единый комплекс, где будут сочетаться большое, среднее и малое, централизация и децентрализация, важное и простое, садово-парковое строительство в пригородах должно сочетаться с городским. Требуется осуществить гармоничное сочетание Восточной и Западной культур. Должны переплетаться характерные особенности современного и традиционного пейзажа.

3) Искусственно созданное озеленение должно покрыть сетью все районы. При этом зеленые массивы, примыкающие друг к другу, должны быть соединены, способствуя миграции между ними живых существ и увеличению биоразнообразия. Тем самым сформируются красочные городские ландшафты.

4) Предполагается формирование городских природных экологических растительных сообществ (фитоценозов). Необходимо в полной мере использовать городские природные условия, создавая ландшафты, сочетающие различные виды растительности, например, вечнозеленые лиственные и широколиственные смешанные насаждения, использовать растения с различной окраской листьев в широколиственных насаждениях, сочетать кустарники, газоны, водные угодья. Необходимо не забывать о санитарно-гигиенических и экологических по отношению к земле формах, научно-исследовательские работы, внедрять различные ноу-хау для создания моделей искусственных растительных сообществ. В парках предполагается использовать различные виды растений, создавать видовое богатство в сочетании с разумной структурой, построить несколько видов сосуществования различных растений.

5) Создать пункт по интродукции, акклиматизации и селекции растений, характерных для района г.Хэйхэ. Развивать использование зональных видов ресурсов, в особенности – местных растений. Осторожно внедрять привезенные особые виды растений, организовать городской банк региональных растений, отражающий всю структуру имеющегося биоразнообразия.

4. Заключение

Экономическое положение г.Хэйхэ постоянно улучшается, ускоряется темп градостроительства. Одним из важных элементов градостроительства является развитие и постоянное улучшение озеленения городских территорий с одновременным повышением уровня инноваций. При строительстве парков и садов нужно пытаться максимально скопировать естественную среду обитания растений в одновременно сочетая её с городской обстановкой. При этом необходимо формировать заинтересованность к богатствам живой природы, все это

многократно увеличит пользу экологии. С технической стороны, необходимо совершенствовать научно-технологическое руководство данными процессами, систему управления, планирование рационального размещения участков озеленения в отведенных для этого местах. Садово-парковое строительство в г.Хэйхэ шаг за шагом приближается к систематизации, переходит на научные рельсы, движется в сторону экологичности. В недалеком будущем в г.Хэйхэ станет больше ясных дней, чистой воды, качество воздуха станет лучше, а сам город чище.

黑河市城市园林绿化成就回顾与展望

吴宇红，
黑龙江省黑河市园林管理处

黑河市是黑龙江省著名的旅游城市之一，属高纬度、高寒地区，座落于美丽的黑龙江畔，有“中俄之窗，欧亚之门”之称。2012年黑河市建成区总面积2000公顷，绿化总面积为560公顷，城市绿化覆盖率达32.5%，绿地率达28%，人均公园绿地面积6.34m²。

一. 城市园林建设历史回顾

1. 缓慢发展阶段

新中国成立前，黑河的绿化建设一直处于缓慢、无序的状态。绿化建设始于民国初年，在街道两旁与城区四周的城壕边栽植了大量树木，并在城东黑龙江边建立了海兰公园。伪满时期黑河的园林绿化比民国时期略有发展，并在东门外建立了两处苗圃。

建国后，人民政府十分重视黑河的园林建设，重点修缮了王肃公园，建筑花坛、温室，饲养珍禽和野生动物，使公园真正成为人民的公园。

1965年县政府响应中央提出的“大地园林化”的号召，发起并组织大规模的群众植树造林活动，在城区内主干道旁及荒地上栽种树木，主要栽植樟子松、兴安落叶松、云杉、杨、柳、榆等树种。

“文化大革命”时期，黑河城镇建设处于停滞状态，新栽植的幼树所剩无几。“文化大革命”结束后，黑河市环境绿化工作逐渐恢复正常状态。

2. 1982-1997 年稳定增长阶段

1982年黑河市成立园林管理处，专项管理城市绿化建设，城市绿化事业逐渐向专业化、科学化方向发展，城市绿化建设进入了相对稳定的发展阶段。黑河市依照以改造、完善王肃公园绿化工程为主，结合治理街道、植树绿化为辅的绿化原则，相继完成了修筑公园，改造城镇路面等工程，引进种植复叶槭 *Acer negundo* L.、紫丁香 *Syringa oblata* Lindl.、暴马丁香 *Syringa reticulata* var. *mandshurica* (Maxim.) H.、榆叶梅 *Amygdalus triloba* (Lindl.) Ricker (*Prunus triloba* Lindl.)等树种。1997年黑河市建成区总面积876hm²，绿化总面积为61.32hm²，城市绿化覆盖率达7.01%，绿地率达7%，人均公园绿地面积1.17m²。

3. 1998-2005 年蓬勃发展阶段

1998 年黑河市委市政府为加快城市园林绿化的步伐, 兴建“绿起来工程”, 动员全市人民参加“人民城市人民建, 公益事业大家办”的城市绿化事业。2000-2005 年作为民心工程之一的黑龙江公园的建成, 成为了黑龙江畔一道靓丽的风景线。为打造黑河特色的自然景观, 将黑河的乡土树种引种到市区, 栽植的主要树种有黄波罗 *Phellodendron amurense* Rupr、水曲柳 *Fraxinus mandshurica* Rupr.、白桦 *Betula platyphylla* Suk.、蒙古栎 *Quercus mongolica* Fisch.ex、红瑞木 *Cornus alba* L.、兴安杜鹃 *Rhododendron dahuricum* L.、桃叶卫矛 *Euonymus bungeanus* Maxim 等。2005 年黑河市建成区总面积 1733hm², 绿化总面积为 194.8hm², 城市绿化覆盖率达 12.12%, 绿地率达 11.24%, 人均公园绿地面积 4.77m²。

4. 2006 年以来转型发展和提档升级阶段

从 2006 年起, 为改善城市生态及人居环境, 打造景色优美、特色鲜明的滨水生态园林城市, 黑河市人民政府开展了“城市绿化年”的创建活动。通过“见缝插绿、拆墙透绿、辟园增绿、沿街补绿”等大规模的绿化建设, 城市绿化面貌焕然一新, 城市绿化景观得到了根本改善。2009 年实施“万棵果树进社区”活动, 绿化树种以花楸为主, 配植山楂、山丁子、李子、山杏等果树, 彻底改变了居住区景观落后的状况。2009、2010 年黑河市连续两年被评为全省园林绿化先进市, 并晋升为“省级园林城市”。2011 年黑河市开始向国家园林城市这个更高目标迈进。

二. 园林绿化管理的发展变化

60 年来, 黑河市园林绿化管理日趋完善, 行业管理工作水平不断提高, 主要表现在如下方面:

1. 建立高效的绿化行政管理机构

从原来的无专门的绿化管理机构到现今的市园林管理处, 虽然主管机关几经变化, 但园林绿化管理的职能更趋于完善, 管理力度不断加大。认真执行国务院《城市绿化条例》等政策法规, 较好地解决了早期城市绿化建管分离带来的种种弊端, 为城市绿化工作提供了强有力的行政执法保障。

2. 不断完善园林绿化法规政策

为使城市园林绿化工作走上依法治绿的轨道, 黑河市于 2001 年 4 月发布实施《黑河市城市园林绿化管理实施细则》。2008 年 11 月市政府出台了《黑河市城市绿化管理办法》, 2012 年又重新调整颁布, 极大地增强了黑河市城市绿化工作的可操作性, 有力地推进了黑河市城市绿化工作向深层次方向发展。

3. 制定城市绿地系统规划

黑河市在城市建设发展中, 十分重视城市园林绿化的详控规划工作。在 2002 年已批复的城市总体规划中, 明确指出要“重视可持续发展, 搞好城市园林绿化规划和建设, 创建生态园林城市”。在总体规划框架下, 制定了《黑河市绿地系统规划》、《黑河市园林绿化近期建设规划(2008-2010)》, 为城市绿化建设做出了系统、明确的指导方针。

4. 逐步提高园林绿化市场化程度

2000 年我市开始逐步建立建管分离制度, 园林绿化工程进入市场, 实行招投标制度。为了提高园林绿化养护效率, 2009 年黑河市实行绿化养护市场化, 采用内部承包与对外招标相结合的方式, 实现了管人管事分离、以费养事, 按劳分配, 多劳多得。

5. 精细化绿地养护管理, 保护绿化成果

“三分种，七分养”已成为大家的普遍共识，我市高度重视绿化养护管理，实行了绿化管理市场化、规范化、精细化、群众化，同时，健全规章制度，不仅降低了管理成本，还提高了管护质量，有效地提升了城市品位和城市绿化管理水平。

三.黑河市城市园林绿化的未来展望

回顾过去,黑河市的城市园林绿化和管理取得了阶段性的成果,展望未来,美好的蓝图呈现在眼前。

未来黑河市建成区面积将达到21000公顷，绿地面积8400公顷，城市绿化覆盖率44%，绿地率40%，人均公园绿地面积15m²以上。城市风格将充分体现出黑河市特有的中西合璧、多民族文化及依山滨水的自然文脉,城区展现出“城林互致、绿掩新区、山水围合”的风貌，营造舒适工作居住的环境，让市民与绿为邻，与林为伴，与自然相和谐。

1) 园林建设管理机制更加完善。领导责任机制健全，绿化养管经费良性增长机制已经建立，城市绿线管理工作强而有力，绿色图章制度建立健全，园林管理网络全面建立。

2) 城市绿地系统合理布局。利用黑河市自然生态环境和绿地现状，体现其得天独厚的山水城市特色。绿地系统采用“环状—楔形放射—格网”组合布局模式，形成“一带、五心、多环、四面楔入”的绿地布局结构体系，采取点（均匀分布的小块绿地）、线（道路绿地、游憩林荫带、隔离绿带、滨水绿地）、面（分布广大的大中型公园、风景区等）相结合，大中小相结合，集中与分散相结合、重点与一般相结合，与城郊相关的各类绿地连接成一个完整的系统。体现中西合璧，现代与传统交融的寒地风貌特色。

3) 通过绿色廊道、人工廊道建成生态网络，增强区域绿地的连接度，有利于生物的迁移，增加生物多样性，形成丰富多彩的城市景观序列。

4) 形成拟自然生态的城市绿化植物群落。充分利用市区自然条件，结合各种植被景观类型如常绿落叶阔叶混交林、彩色叶阔叶混交林、灌木丛、疏林草地、湿地群落形成观赏型、保健型、环保型、科普知识型人工植物群落等，使公园绿地中植被类型多元化，建立物种丰富、结构合理、季相变化丰富的植物群落，构建一个多物种共处的综合性绿色网络系统。

5) 建立植物引种驯化基地，选育多种适合黑河的植物品种。开发利用地带性物种资源，特别是乡土植物，有节制地引进外来特色物种，形成具有地域区系和植被特征的城市生物多样性格局。

四.结束语

黑河市经济的迅猛发展，加快了城市建设的步伐，作为城市建设中的重要环节，城市绿化必须应时代发展，并不断地进行改进、提高、创新。园林绿化的植物配置仿照自然生境下植物群落的状态，结合城区绿地现状，创造出既富自然情趣、又具多重效益的生态环境。在技术方面，加大科技指导力度、完善管理制度、合理规划空间绿地布局。黑河市的绿化建设将逐步向系统化、科学化、生态化的方向发展，在不远的将来，黑河的天将更蓝，水将更清，空气质量将更优，城市将更洁净。

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Материалы VI международного форума
(10 – 17 июня 2013 года
Благовещенск – Хэйхэ – Харбин)

Часть 1

Редактор *Е.В. Сахарова*

Перевод на английский: *Судейкин В.Ю., Дудко О.Ю.,
Кошель Е.А., Емельянова О.П., Кулеша Н.Н., Дроздов А.А.,
Корсакова Л.В., Волкова С.С., Телекало Н.Н.*

Перевод с китайского: *Дудко О.Ю., Левентов Н.Н., Ситун А.С.*

Перевод на китайский: *Дудко О.Ю., Чжан Суин, Чжан Цзэмэй,
Цинь Лидун, Ван Луси, Чжан Цзюнь*

Компьютерная верстка, дизайн и макет *Н.Н. Федотовой*

Фото на обложке *Е.В. Рогалева*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.

Подписано к печати 31.05.2013 г. Формат 70×100/16.

Уч.-изд.л. – 15,6. Усл.-п.л. – 27,6.

Тираж 200 экз. Заказ 111.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

