

XIBOLIYA HONGSONG PEIYU JISHU YANJIU



西伯利亚红松 培育技术研究

邵宏波 ◆ 主编



中国林业出版社
China Forestry Publishing House

西伯利亚红松培育技术研究

邵宏波 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

西伯利亚红松培育技术研究 / 邵宏波主编. - 北京: 中国林业出版社, 2017. 10

ISBN 978-7-5038-9160-1

I. ①西… II. ①邵… III. ①红松 - 栽培技术 IV. ①S791.247

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 161018 号

中国林业出版社·教育出版分社

策划编辑: 肖基泮

责任编辑: 高兴荣 肖基泮

电 话: (010)83143555

传 真: (010)83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话: (010)83143500

网 址: <http://lycb.forestry.gov.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 固安县京平诚乾印刷有限公司

版 次 2017 年 10 月第 1 版

印 次 2017 年 10 月第 1 次印刷

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 6.75 插页: 16

字 数 130 千字

定 价 20.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《西伯利亚红松培育技术研究》

编委会

主 编 邵宏波

副 主 编 马立新 赵光仪

编写人员(按姓氏笔画排序)

马立新	田 颖	刘桂丰	刘琪璟
汪 洋	宋景和	张国财	张海庭
邵宏波	孟盛旺	赵光仪	赵博生
宫傲日格勒	祝清超		

图片摄影 马立新 祝清超

前 言

西伯利亚红松主产于俄罗斯。前苏联学者认为：在全国重要成林树种中，按利用价值的总和衡量，西伯利亚红松最为珍贵。

在很长的历史时期里，乌拉尔、西伯利亚，甚至欧洲北部居民的物质、精神生活，都和西伯利亚红松息息相关。西伯利亚红松林既是他们采集补益珍品——松籽的基地，也是供应优质木材和化学产品的源泉。由于西伯利亚红松林存在，还使俄罗斯人在国际貂皮市场上，长盛不衰；松籽、松针、松脂等又是他们长期以来治疗多种疾病的妙药。在俄罗斯各种森林中，没有任何树种像西伯利亚红松能占据如此重要的地位。因此，获得如下一致的称颂：

深受其惠的群众称它为“树奶牛”“树妈妈”；

无限仰慕他的农民称它为“珍藏之树”“朝夕思慕之树”；

初到乌拉尔的哥萨克人称它为“西伯利亚美男子”“西伯利亚巨人”；

身居泰加的托木斯克人称它“西伯利亚奇妙好树”“北方针叶林(泰加)之王”；

有些前苏联学者甚至称它为“祖国森林的光荣”“俄罗斯民族的骄傲”。

其做为寒温带针叶林区极为优异的种质资源，发现于我国大兴安岭，对我国面积巨大的寒温带针叶林，无疑具有很重要的意义。然而由于分类失误，它却一直被错定为红松，从而导致本该在 40 年前向大兴安岭引种西伯利亚红松的实验，被单纯地引进红松所替代。

难怪一位林学界的老工作者痛心地说“这个树种被耽误了！”如果 20 世纪 50 年代最初发现时就明白是它，现在一片片的小林子就该起来啦。

作为一名林业工作者，面对如此后果，除内疚之外，也引发出另一层思考。

内蒙古大兴安岭林区是我国最北、面积最大的天然林区，该区也成为我国

西伯利亚红松引种的首选之地。而漠河西伯利亚红松能否成林，直接关系到大兴安岭林区全面引种西伯利亚红松的成功。在如此重要的问题上出现失误，并一误再误，甚至在鉴定认可后仍时有疑云，其背景固然复杂，但广大森林经营战线的同志对此过于陌生、缺乏必要的鉴别能力则至为重要。这也成为促使本书问世的直接动力之一。

有关大兴安岭西伯利亚红松的调查、研究与争论，引种前后历经了 20 多年，这 20 多年的努力无非是大致清晰了两种松树的分类和分布。真正重要的工作才刚开始，应科研、生产、改变林区树种结构之需，我们根据 20 多年来接触的资料和研究编成此书，以供同仁参考。书中也略提了一下赵光仪老先生对此树的发现和研究过程，对于启迪思维、总结教训，或可起到亡羊补牢的作用。书中所据资料，涉及作者数位，难于一一征询意见，在此深致歉意。20 多年来我们潜心研究，脚踏实地的经营已经取得显著的成果。现在内蒙古阿龙山林业局的西伯利亚红松已经是全国的一面旗帜了——赵光仪老先生高度评价我们的西伯利亚红松！

20 余年来曾得到众多学者、广大师友和林区职工大力支持，以及敬爱的赵光仪先生、张海庭先生、刘琪璟教授、刘桂丰教授、张国财教授、赵博生教授、宋景和教授等的热情指导和帮助，这代表了老一辈林业工作者对祖国林业生态建设和后辈学者的殷切期望，让我们一起向他们表示衷心的感谢！很多事迹让我们终生难忘，由于篇幅所限不能一一列举，谨在此向所有同志致以深深的歉意！

本书历经多次修删，但鉴于水平有限，错漏之处在所难免，敬请读者批评指正！

编者
2017 年 5 月

目 录

前言

1	西伯利亚红松的国民经济意义	(1)
1.1	优质的木材.....	(1)
1.2	佳美的松籽.....	(3)
1.3	珍禽异兽及貂皮.....	(6)
1.4	松脂及其他化工原料.....	(7)
1.5	卫生防疫功能.....	(9)
1.6	保持水土作用.....	(9)
2	西伯利亚红松引种与生态保护技术研究	(10)
2.1	西伯利亚红松引种背景	(10)
2.2	西伯利亚红松引种的意义	(10)
2.3	西伯利亚红松发现与引种	(13)
2.4	西伯利亚红松研究基础	(17)
3	西伯利亚红松的生物学特性	(23)
3.1	寿命长	(23)
3.2	生长先慢后快	(23)
3.3	浅根性和不定根	(27)
3.4	繁殖特征	(27)

4	西伯利亚红松的生态学特征	(30)
4.1	西伯利亚红松基本特征	(30)
4.2	气候条件	(31)
4.3	地形、土壤	(36)
4.4	生物因子及火	(38)
5	西伯利亚红松林的群落动态	(41)
5.1	西伯利亚红松林的更新规律	(41)
5.2	西伯利亚红松林的形成和演替	(44)
5.3	西伯利亚红松林自我维持过程	(46)
6	西伯利亚红松人工抚育措施	(48)
6.1	实施方法	(48)
6.2	人工抚育效益	(49)
7	西伯利亚红松嫁接技术及成果	(51)
7.1	采穗	(51)
7.2	穗条的运输和窖藏	(52)
7.3	嫁接前穗条处理方法	(52)
7.4	砧木的选择和培育	(52)
7.5	嫁接方法	(53)
7.6	技术要点	(54)
7.7	管理要求	(54)
7.8	嫁接成活意义及总结	(55)
8	阿龙山西伯利亚红松研究概况	(56)
8.1	阿龙山简介	(56)
8.2	采种及催芽	(57)
8.3	育苗	(60)
8.4	造林	(65)

8.5	研究成果	(68)
8.6	远景规划	(70)
9	二维码在西伯利亚红松培育和保护中的应用	(72)
9.1	应用现状及意义	(72)
9.2	二维码应用类型及方式	(75)
9.3	二维码在培育和保护珍贵树种方面的作用	(75)
后 记		(79)
一、解开“漠河红松”之谜		(79)
二、寻找失联的“孩子”		(89)
三、栽种“神树”的人——赵光仪 侯爱菊		(92)
四、西伯利亚红松研究成果		(95)
附 图		(97)

1 西伯利亚红松的国民经济意义

西伯利亚红松的林产品及林副产品给人类带来巨大的经济效益、生态效益和社会效益，在前苏联一直受到珍视。它在国民经济中体现出的巨大意义随着研究的深入、新产品和新用途的不断发现逐步提高。依据(前苏联)资料及实地调研参观，其重要意义主要表现在以下几个方面。

1.1 优质的木材

在东北林区，红松(*Pinus koraiensis*)是生产生活中最熟悉的优质木材，号称“东北木王”。而西伯利亚红松(*Pinus sibirica*)木材无论从微观到宏观，其一系列的构造都与红松极其相近，难以区分，且材性、用途及经济价值也非常相似(表 1-1)。因此，在现有的木材检索表中，两者处于同一位置同时检索，不予区分，都是著名的大径级建筑良材。大量研究资料证实，该树种是欧亚泰加林首屈一指的主要经济林种，被称为“泰加之王”。

表 1-1 西伯利亚红松与东北针叶树若干材性指标比较

树 种	气干 容量 (g/cm ³)	干缩系数		顺纹压力 极限强度 (kg/cm ²)	静曲极限强 度(弦向) (kg/cm ²)	顺纹剪力极限强度 (kg/cm ²)		端面硬度 (kg/cm ²)
		径向	弦向			径面	弦面	
西伯利亚红松(西伯利亚东部)	0.45	0.13	0.28	378	628	70	74	220
红松(大兴安岭)	0.44	0.122	0.312	334	653	63	69	220
樟子松(大兴安岭北坡)	0.457	0.144	0.24	316	725	70	74	251
长白赤松(长白山)	0.49	0.168	0.271	398	823	72	69	249
兴安落叶松(大兴安岭)	0.696	0.186	0.411	524	1170	91	92	415
红皮云山(长白山汪清)	0.435	0.142	0.315	360	747	64	57	225
鱼鳞松(长白山汪清)	0.467	1.98	0.36	381	893	69	64	264
臭冷杉(长白山汪清)	0.38	0.136	0.368	321	676	54	54	248
沙松(长白山)	0.39	0.12	0.306	355	680	62	65	260

西伯利亚红松木材属显心材，心材呈淡玫瑰色或淡黄红色；边材宽，颜色略淡。年轮界限明显，花纹美丽。早材甚发达，早晚材过度平缓，质地均匀轻软，易于加工，并带有浓重的松脂香，因此是细木工和各种装修的良材。由于其树干粗大，可以锯成宽板材，长期以来广泛用于家具业、图版、美术工艺和蓄电池薄板生产。此外，由其制作而成的器皿具有稳定的防腐性能，适用于盛装食品、乳制品等。有人说“用西伯利亚红松材制造出来的奶油香，自古以来就闻名遐迩”。用它做的蜂房，蜜蜂也喜欢住；做的柜子不生米蛾、衣蠹；而制造的图版和工艺品堪与红木媲美。由于其良好的共振性，还广泛用于乐器制造。

在西伯利亚的很多地区，居民利用西伯利亚红松原木建造房屋，由其薄板做成的屋顶，不仅防腐性能绝佳，经久耐用，而且坚固性也不亚于铁皮屋顶。因为木材悦目的色泽，加上松脂特有的消毒性能，人们还用它制造门窗、天棚和地板。另外，由于其易于加工的特性，在西伯利亚的托博尔斯克、托木斯克、新西伯利亚等城市和广大村镇，由它而制成的精美图案和建筑装饰随处可见。

在托博尔斯克，有一座用西伯利亚红松建造的样式新奇的大剧院；还有一座由西伯利亚红松装饰圣象壁的大教堂，它已被打磨的完全成了美丽的橡木，令能工巧匠也叹为观止。在托木斯克大学，著名的植物学家 H·H· 克雷洛夫用它制作的标本柜，其精美程度亦令人惊叹。在托木斯克、克拉斯诺亚尔斯克等城市，很多由西伯利亚红松制成的有趣的木结构纪念建筑，已进入国家保护文物之列。据记载证实，我国故宫博物院的许多主要建筑材料都采用西伯利亚红松。

西伯利亚红松木材构造均匀、材质轻软、横纹抗剪力小、削面光滑，特别适宜做铅笔用材，因而在前苏联很早就代替了美国进口的铅笔材香柏 (*Sabina pingii* var. *wilsonii*)，20 世纪 70 年代末，仅托木斯克每年出产的铅笔工业用材就达 15 万立方米，白俄罗斯、乌克兰，捷克和斯洛伐克等地的铅笔用材均源于这里。

西伯利亚红松木材具有极强的耐腐性能，能很好地保存于建筑物之中。在西伯利亚的原始林中，有时能见到沉睡多年的倒木，其上已经长满地被，在厚覆苔藓的地面上，只能根据长长的一条隆起才能确定它的存在，有时上面还长满了云杉幼树。但如果剥去苔藓，观察木材，发现虽然经过几十年，却只是表

层发生了腐朽，中心部分仍具有红木的颜色，而且被很好地保存着；一些枯立木甚至经过火烧后仍不失为优良材质。此外，100~130 年以上的西伯利亚红松属于大中径级经济材（表 1-2），对于满足国民经济对木材的多种要求，显然具有特殊的意义。

1.2 佳美的松籽

西伯利亚红松的种子作为食用坚果，在前苏联人民生活中的地位甚至重于木材，自古就引起充分的注意。据说俄罗斯向西伯利亚大批移民始于 16 世纪，最初一批移民村就是沿着顺河生长的西伯利亚红松林建立起来的。移民们称西伯利亚红松为果树，把它作为粮食基地。

西伯利亚大铁路建成的最初十年，每年松籽的运输量达 5 000 t。西伯利亚红松引起专家学者们的注意，首先也是因为其能提供珍贵的营养食品——松籽。19 世纪末 20 世纪初，很多著作也涉及这些方面。

表 1-2 西伯利亚红松各龄级经济材平均生长量

采种等级	平均生长量(m^3/hm^2)											最大平均生长量的年龄
	为最大生长量的百分率(%)											
同龄林地位级Ⅲ												
林龄	60	80	100	120	140	160	170	200	220	240	260	140
经济材	1.44	2.02	2.22	2.27	2.28	2.26	2.20	2.13	2.00	1.82	1.58	
总量	63	89	99	99.5	100	99	96.5	93.5	80	80	69	
其中大	0.71	1.51	1.99	2.13	2.15	2.16	2.12	2.05	1.94	1.76	1.54	160
中径级	33	70	92	98.5	99.5	100	98	95	90	81.5	71.5	
异龄林地位级Ⅲ												
林龄	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	180
经济材	0.21	0.35	0.43	0.46	0.46	0.44	0.39	0.34	0.29	0.24	0.23	
总量	46	76	93	100	100	96	85	74	63	52	50	
其中大	0.47	0.35	0.42	0.45	0.46	0.43	0.38	0.34	0.29	0.24	0.23	190
中径级	37	76	91	98	100	93	83	74	63	52	50	

其松籽在食品、医疗中的作用已人所共知，并长期被当地居民定性为最高级美味的食品。其营养成分、适口性、消化率皆超过动物性产品。西伯利亚冬夜漫长，每当此时，农村青年或相约聚会，或闲坐邻里，在格崩格崩磕松籽的声音中交流着感情，被戏称为“西伯利亚对话”。松籽的吃法是先在平底锅上

烤(炒)干,随后以冷水稍浸,这样种仁既不失香味,硬壳又变软易嗑。

与人们熟悉的远东红松(*P. korariensis*)籽相比,西伯利亚红松籽虽然种粒较小、较轻,但种壳较薄,容易嗑开,而且种仁占松籽全重的比例(约47.2%)明显比远东红松(约33.8%)高;与偃松(*P. pumila*)相比,种粒明显偏大(表1-3),其食用价值确实很理想。

表 1-3 不同松籽的物理指标

指 标	<i>P. pumila</i>	<i>P. sibirica</i>	<i>P. koraiensis</i>
种子长(mm)	7.0	10.4	15.9
种子宽(mm)	5.1	7.7	10.4
种壳厚(mm)	0.3	0.7	1.0
种仁重(mg)	37.6	106.6	180.1
种仁占松籽重(%)	47.3	47.2	33.8

据资料分析,松籽种仁中含脂肪约50%~60%,蛋白质16%~17%,碳水化合物12%~15%,矿物质2%~2.5%,种仁中最活跃的成分——油脂为7%、蛋白质近5%、糖3%,其他干物质组分(淀粉、糊精、戊聚糖)小于1%。

(1) 油脂

西伯利亚红松籽油呈浅琥珀色,爽口而稍具果香。重要特征是多元不饱和脂肪酸含量甚高(62%~80%),特别以亚油酸最多,超过花生油(26%)、棉籽油(44%~55%)、豆油(45%~65%)、向日葵油(55%~72%)和玉米脐油(50%~56%)中该物质的含量。此外,其种子油类似维生素,从而大大提高其食用价值;油的碘质为158~168,甚至达177,属于性油,也是很高级的工艺用油。

(2) 蛋白质

松籽总含氮物中约90%为蛋白质,其中含氨基酸18种,精氨酸、天门冬氨酸、谷氨酸、亮氨酸等占总量的50%。对幼儿的生长极为重要的精氨酸比例甚高(表1-4)。其蛋白质的特点是易消化,必需氨基酸的含量在理论上与鸡蛋很相近。100 g种仁氨基酸含量足够一个人一天的生理需求。

表 1-4 西伯利亚红松种子蛋白质总量中的氨基酸含量变化 g/100 g

氨基酸种类	100 g 蛋白质含量	氨基酸种类	100 g 蛋白质含量
赖氨酸	2.7~3.3	丙氨酸	4.3~4.9
组氨酸	2.2~3.2	缬氨酸	4.7~5.2
精氨酸	13.8~16.9	甲硫丁氨酸	1.1~1.8
天门冬氨酸	11.2~13.9	异亮氨酸	3.5~4.7
苏氨酸	2.3~3.5	亮氨酸	6.4~7.9
丝氨酸	4.8~5.4	酪氨酸	3.6~4.0
谷氨酸	15.0~16.9	苯丙氨酸	3.4~3.7
脯氨酸	4.3~5.2	色氨酸	1.3~1.4
甘氨酸	3.8~3.9		

(3) 磷脂

西伯利亚红松种仁中磷脂的含量胜过所有坚果及油料作物的种子，能与之媲美的只有植物中卵磷脂来源最丰富的大豆。

(4) 维生素

西伯利亚红松松籽还是核黄素(维生素 B₂)、脂溶性维生素 E(生育酚)和维生素 F(不可替代的必需脂肪酸)等的主要来源。维生素 E 不足时，易导致有机体利用脂肪的过程被扰乱、哺乳妇女的乳汁生成受抑制、动脉硬化的危险性增加。维生素 E 主要存在于油脂种子和动物性食品中，西伯利亚红松松籽的维生素 E 含量(种子 10~30 mg/100 g，油脂 40~60 mg/100 g)，相当于肉类(2 mg/100 g)的 5~15 倍，比大牲畜的肝(10 g/100 g)还高。所含维生素 E 极高的坚果，如核桃(20.5 g/100 g)、扁桃(15 g/100 g)、花生(15 g/100 g)皆低于它。

(5) 核黄素

核黄素缺乏将导致唇口开裂、溃疡及一系列眼科疾病。核黄素主要存在于叶菜、干果和动物性食品中。西伯利亚红松籽核黄素的含量达 0.933 mg/100 g，高于核桃(0.186 mg/100 g)、扁桃(0.73 mg/100 g)、阿月浑子(0.639 mg/100 g)，为红松(0.210 mg/100 g)、偃松(0.263 mg/100 g)的 3.5~4.5 倍，比肉类(0.1~0.3 mg/100 g)、蛋类(0.4 mg/100 g)及乳酪(0.3~0.7 mg/100 g)的含量还高。

(6) 常量和微量元素

西伯利亚红松含有大量的灰分物质，各种常量元素和微量元素，尤其是磷(P)、钴(Co)、碘(I)含量明显高于红松。碘含量高对于缺碘的西伯利亚地区居民防治甲状腺疾病具有重要意义。100 粒种子的锰、铜、锌含量就足够一个

人一天的生理需求。

(7) 松籽油

在西伯利亚和乌拉尔, 西伯利亚红松种子很早以前就被用于生产植物油。据资料记载, 在 20 世纪后半叶, 西伯利亚红松种子油作为商品, 不仅在伊尔比特城售卖, 而且在很多西伯利亚集市上出现。当时还只是家庭手工制取。1923—1929 年, 工厂化生产的食用油年产量达 4 万普特(1 普特约为 16.38 kg)。榨过油的油粕可以用于生产酥糖, 其中蛋白质和碳水化合物分别高达 44% 和 46%, 食用价值超过面包和猪肉等。

(8) 植物性鲜奶油和素奶

西伯利亚地区的农民利用西伯利亚红松种仁, 制备“植物性鲜奶油”和“素奶”。植物性鲜奶油是将松籽烤干、粉碎清除种皮, 经进一步磨碎, 加少许热水熬制而成。植物性鲜奶油加水冲淡即成素奶。由于种仁中的物质基本没有被破坏, 营养价值可与真正的奶油及肉、蛋媲美, 在西伯利亚民间疗法中, 曾用于治疗神经紊乱、肾病、动脉粥样硬化、胃酸过高、胃溃疡和十二指肠溃疡。此外, 它还有利于调节血液组分、改善脂肪代谢, 非常适合正在哺乳的母亲和吃奶的儿童, 因此该松素有“树奶牛”“树妈妈”之称。

西伯利亚红松结实盛期约为 150~200 年, 生境适宜处年产量可达 120 kg/hm² (参见表 4-3)。

1.3 珍禽异兽及貂皮

西伯利亚红松林为野生动物和各种珍禽异兽提供丰富的、高质量的饲料和最佳的栖息条件, 特别对珍贵的紫貂、灰鼠更为适宜, 因而它们的群落数量比其他任何森林都多, 在松籽收获最少(6~8 kg)的年份也足够它们的需求。松籽在熊、金花鼠及其他鼠类的食物中也占据重要地位。西伯利亚红松林不仅食物丰富, 而且比阔叶林或樟子松林隐蔽条件更好。有学者观察发现, 在乌拉尔西伯利亚红松林中灰鼠的繁殖能力倍增, 曾有一年内产仔二三窝的现象。金花鼠通过收集落果, 每穴可储藏松籽 15 kg, 但其储藏室常常被熊所毁。除猞猁、狼獾等高大猛兽外, 还有很多貂鼠、西伯利亚鼬、麝、马鹿, 以及北方森林中最大的动物犴达罕。大雷鸟和松鸡为西伯利亚红松的种子传播提供有效途径, 而星鸦则起到除虫作用。

所有的动物产品中，以毛皮最负盛名，尤其是紫貂。据统计证实，西伯利亚红松林的毛皮产量以及貂皮产值占毛皮总收入的百分比远远高于其他森林（表 1-5）。动物产品产量的多少与地位级的高低存在密切关系。

表 1-5 叶尼塞河流域单位面积不同森林狩猎产品及数量(1976—1980 年) 10³ hm²

产 品	山地西伯利亚	叶尼塞左岸	安加拉一带	埃文基明亮和
	红松林	暗针叶林	樟子松—落叶松林	阴暗针叶林
毛皮(千张)	0.11	0.04	0.02	0.03
紫貂(张)	1.1	0.4	0.2	0.3
松鼠(张)	9.4	3.5	8.8	1
野禽(只)	0.4	0.7	0.1	0.01
动物肉(kg)	3	10	2	20
紫貂皮产值占毛皮产值(%)	95	50	25	60

在俄罗斯人大举迁入西伯利亚之前的很长时间，西伯利亚的貂皮就已经越过乌拉尔进入欧洲，引起了沙俄的巨大兴趣。大量移民进入西伯利亚后，随着西伯利亚红松林的破坏，貂皮产量逐渐减少。貂皮和其他软皮毛曾被古俄罗斯长期用作货币，成为沙皇俄国国库的基本收入。捕貂业的衰落引出保护森林（首先是西伯利亚红松资源）的第一个国家法令。在 17 世纪的《法律大全》里就规定多条关于保护自然的条例，1683 年又签署一项法令，规定在捕貂时烧毁西伯利亚红松林者处以极刑。

1.4 松脂及其他化工原料

目前，从西伯利亚红松木材中可获取上万种产品，因此被广泛用于各种化学物质的提取，如硝酸、木精、丙酮、福尔马林、木糖等。西伯利亚红松的树皮、枝桠、果壳、松针也含有多种化学成分，在现代工艺技术条件下，皆成为上好的化工原料，具有广阔的应用前景。利用树皮还可以制成坚固的保温板、着色很稳定的褐色燃料以及栲胶。枝桠可制成压缩木砖，用于房屋建筑。在托木斯克铅笔厂，还生产出特殊的刨花板，适用于室内装修。

松针不仅是珍贵的林木化工原料，又是众所周知的药材。由于维生素 C 含量高(>50 mg/100 g)，长期以来被西伯利亚地区居民用作防止坏血病的主要药物。此外，松针不仅含有较多的胡萝卜素、维生素 E、D、K、B，还含有珍贵的精油。

每收获 1t 种子，约产生 2t 种鳞、球果轴、茎等果壳，这些残余物，是生

产糠醛、松香、单宁、燃料的上等原料。果壳中的单宁，可制作褐色燃料，干馏可得甲醇、醋酸和具有高吸附性的活性炭。种壳的浸剂可治疗痔疮。从种仁上脱落的薄膜，即无油的内种皮，能成功地代替马毛等多种毛类，用以填充床垫、软椅、沙发等。

西伯利亚红松也是很有价值的采脂树种，其中松节油颇为珍贵。每公顷西伯利亚红松每年可采到 40~80 kg 高质量的松节油。松节油在空气中可长期保存且不变稠、不结晶。从松节油中可提取西伯利亚红松香胶以用于光学仪器工业和显微技术，还可以提取用于显微镜技术的浸油、松香酸、甘油醚和塑性剂。因此，西伯利亚红松松节油能成功地取代某些昂贵的香胶和浸油，综合应用前景颇为广阔。

松节油在医疗上的作用早已有名，而且作用独特。阿尔汉格尔斯克州有一座教堂，旁边保存着很大一片西伯利亚红松林，它们的树皮破碎不堪，当地的牙病患者说，这是因为他们拜访教堂时咀嚼树皮造成的。据说牙接触到流出的松脂可止痛，也可消除牙及牙床上的病症。由于松节油具有很强的杀菌性，且对皮肤有益，故常用于治疗慢性溃疡、痔疮。疗伤用的红松萜类(香胶)，多被溶于中性油和凡士林油中保存。

自 1932 年起，苏联开始对西伯利亚红松进行采脂实验，现已有近 90 年的历史；阿尔泰某地从 1948 年起开始，曾在 $39.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的面积上采脂 10 年，获得松节油 12 899.8t，西伯利亚红松具有罕见的再生特点，它较樟子松更容易修复自身。在采脂的第一年伤口处木材就可愈合，对其生命无较大影响。采脂年龄一般接近采伐年龄，近、成、过熟林的松脂产量以 161~200 年林龄为最高。其后虽略有降低，但下降很慢，基本呈稳定状态(表 1-6)。

表 1-6 阿尔泰山地西伯利亚红松林松脂产量(真藓—红松林地位级Ⅲ 纯林)

龄 级	疏密度		
	1~0.9	0.8~0.7	0.6~0.5
每条采脂沟松脂产量(g/沟)			
161~200	5	5.2	5.5
201~240	4.7	4.9	5.2
241~281	4.4	4.6	4.9
综合的、生物学的松脂含量(kg/hm ²)			
161~200	16.5	13.5	10.2
201~240	15.9	13.1	10.2
241~281	11.9	9.8	7.6