

兴安落叶松

(苏) И. К. 波兹尼亚科夫

梁君瑞 楼玉海等译



《国外林业》编辑部

目 录

前 言

兴安落叶松的分布区和分类学的某些特点·····	(1)
兴安落叶松的分布区, 森林面目和入衬量	
初量·····	(1)
兴安落叶松分类学的某些特点·····	(8)
兴安落叶松树木的形态和测树特征·····	(18)
树干形状和材积·····	(18)
树 皮·····	(32)
树 冠·····	(37)
落叶松的根系及其在土壤中的分布·····	(53)
兴安落叶松林概要·····	(65)
维柳伊—诺斯克落叶松林和岛次松林区·····	(68)
可诺—科雷马山地落叶松疏林和	
促松林区·····	(77)
品什诺—阿纳德尔低松林和河谷	
落叶松林区·····	(81)
维季姆—尤多马落叶松林和山地	
红松—云杉林区·····	(85)
落叶松林内土壤冰冻和水份状态的某些特点·····	(94)
冻土的季节性解冻·····	(94)
水分状态的特点·····	(103)
落叶松群落的地上生物量·····	(116)
落叶松林的生物循环元素·····	(127)
凋落物和枯枝落叶层的积累·····	(127)

凋落物和枯枝落叶层的分解·····	(138)
林内枯枝落叶层的分解·····	(143)
凋落物中灰分物质的转化过程·····	(148)
关于通过林冠的雨水在森林和土壤间物质 交流过程中作用·····	(153)
兴安落叶松的结实·····	(159)
落叶松的开花·····	(159)
种子的成熟和飞散·····	(175)
结实周期性对种子产量·····	(188)
种子的播种质量·····	(203)
落叶松林天然更新的状况·····	(210)
林冠下和采伐迹地的更新过程·····	(234)
迹地被物影响落叶松种子发芽和地面发 的某些阶段·····	(237)
越岭落叶松林林冠下的更新·····	(242)
越岭落叶松林采伐迹地的更新·····	(257)
促进天然更新·····	(290)
兴安落叶松的林分结构和生长·····	(304)
落叶松幼林的结构和生长·····	(305)
年龄构成和林分结构·····	(316)
兴安落叶松林分的生长过程·····	(335)
林木害虫的危害·····	(344)
种子害虫·····	(345)
树叶害虫·····	(345)
树干害虫·····	(351)
越岭落叶松林的营林措施·····	(354)
文中出现的植物名称·····	(373)
参考文献(略)	

兴安落叶松的分布区和分类 学 的 某 些 特 点

兴安落叶松的分布区、森林面积和木材蓄积量

落叶松是极普遍的针叶树种之一。它的分布区很广，几乎占苏联国土的一半，但分布不均。在苏联欧洲部分的东北部，落叶松林所占面积不大，在西马拉尔曲分布较广。在西马拉尔以东落叶松成为主要树种，它往东就常常成为非构造林树种。在落叶松占优势的森林，占苏联整个针叶林地面积的38%，而松林占16%，杉木占13%，杉木松林占6%。

落叶松广泛地分布在北半球。在苏联境内有若干种，这些种的名字上面将会谈及。在苏联，分布最广的是西西伯利亚落叶松、兴安落叶松和苏北有人参落叶松*，其它落叶松的分布区不大。

苏北有人参落叶松分布在苏联欧洲部分的东北部、马拉尔和西西伯利亚。这里一直分布到鄂毕河和额尔齐斯河、鄂毕河流域和北马拉尔，它几乎达到北纬68°，往南则到达马拉尔河上游（北纬52°左右），在西西伯利亚与西伯利亚落叶松分布区接壤。

西伯利亚落叶松分布在西西伯利亚低地的广大地区、中西伯利亚和部分东西伯利亚的南部亚区和中部亚区，以及

* 在苏北有人参落叶松是可能成为一个种，它已引起怀疑，有人认为它不能与西伯利亚落叶松区分出来（普列罗夫1952）。

西西伯利亚山地。在鄂毕河和额尔齐斯河以西，它们与东北落叶松分布在一起。在叶尼塞河上游，西伯利亚落叶松达到北纬 $69^{\circ}40'$ ，在波雅西纳河一带达到北纬 $50^{\circ}15'$ ，到叶尼塞河以东，西伯利亚落叶松与兴安落叶松接壤，但它们之间通常并不直接接触。它们自分布区常绿时面窄，可而宽与落叶松和卡纳夫落叶松有所区别。因此，西伯利亚落叶松和兴安落叶松分布区的界线是很清楚的。西伯利亚落叶松分布区的南部界线，在新西伯利亚以北穿过西西伯利亚平原，然后以一条曲线从阿尔泰山和萨彦岭南麓经过，向南到叶尼塞河上游。

以兴安落叶松以及若干远东落叶松种（这些种的分布区有的不入，或者表现得不明显）占优势的森林，分布在东西伯利亚和远东的广大地区。兴安落叶松分布区的北部界线，从同纳德尔斯开始，通过科累马河河口（此处达北纬 $69^{\circ}21'$ 斯塔里科夫，1962），因迪加尔卡河河口，亚纳河河口，勒拿河河口，最后到达北纬 $72^{\circ}10'$ 的哈里加河下游（克雷奇科夫，1972）。这里兴安落叶松深入北部，比地球上任何其他种都分布得更远。它的西部界线沿叶尼塞河左岸开始，然后在图鲁汉斯克以东穿过下通古斯卡河、大致沿下通古斯卡河和波德卡姆纳亚通古斯卡河的分水岭往东去。在勒拿河的瓦斯克区，分界线折向西南，走向贝加尔湖北端，再从贝加尔湖北端往南，在恰克图东边穿出国界。兴安落叶松的大部分分布区处于永冻层分布区内。但是如果把落叶松分布区与水冻成土母质区的界线（巴拉诺夫，1959）加以比较，那么可以发现，西伯利亚落叶松、甚至卡纳夫落叶松的分布区也只有部分处于水冻区内。考虑到无论是落叶松分布区界线，还是永冻层界线，都不是绝对的，所以它们的比较只是大概

的。

鉴于这些落叶松种与白桦的生态相似，在总龄和头数上就很重要，所以在等量并不完全分布的地区，西伯利亚落叶松和兴安落叶松毗邻的地区，以及在它们的杂种分布区，进一步研究这个问题无疑是很有意义的（图1）。

在一般的森林资源调查材料中，没有划分出各落叶松种。作者试图利用森林资源调查材料也以上述划分这些种为分布区，粗略地划分出以东北落叶松、西伯利亚落叶松和兴安落叶松占优势的森林种。同时一定要把其它远东落叶松种（迄今尚难以处理）归入兴安落叶松内。以落叶松占优势的全国森林总面积中，东北落叶松的面积大约占11.1%，西伯利亚落叶松占13.5%，兴安落叶松占85.4%。如果把分布在萨哈林州和堪察加州的千岛落叶松分离出来，那么兴安落叶松的相对面积大约降低1%，达78.5%。根据叶卡诺夫落叶松分布图指出，根据木柳吉和泽诺维夫（1957）研究提出的落叶松分布区图判断，可能达到落叶松林总面积的5—5.5%，但是总的说来，至今还没有能准确地确定在一系列过渡类型的、以原始种多少不同的东北落叶松面积的材料。

以兴安落叶松（考虑它上面谈到的与东北部落叶松混合的情况）占优势的林地面积，按龄级和地区的分布情况列于表1。

表1可见，成熟林和过熟林约占自林地面积的三分之二，这个比例在各个地区变化都不大。幼林面积比较小，大多是火灾后形成的，采伐迹地造林面积为数不多。

兴安落叶松林的木材蓄积量几乎与苏联针叶林总蓄积量的40%，表2是兴安落叶松木材蓄积量按地区的分布情况。

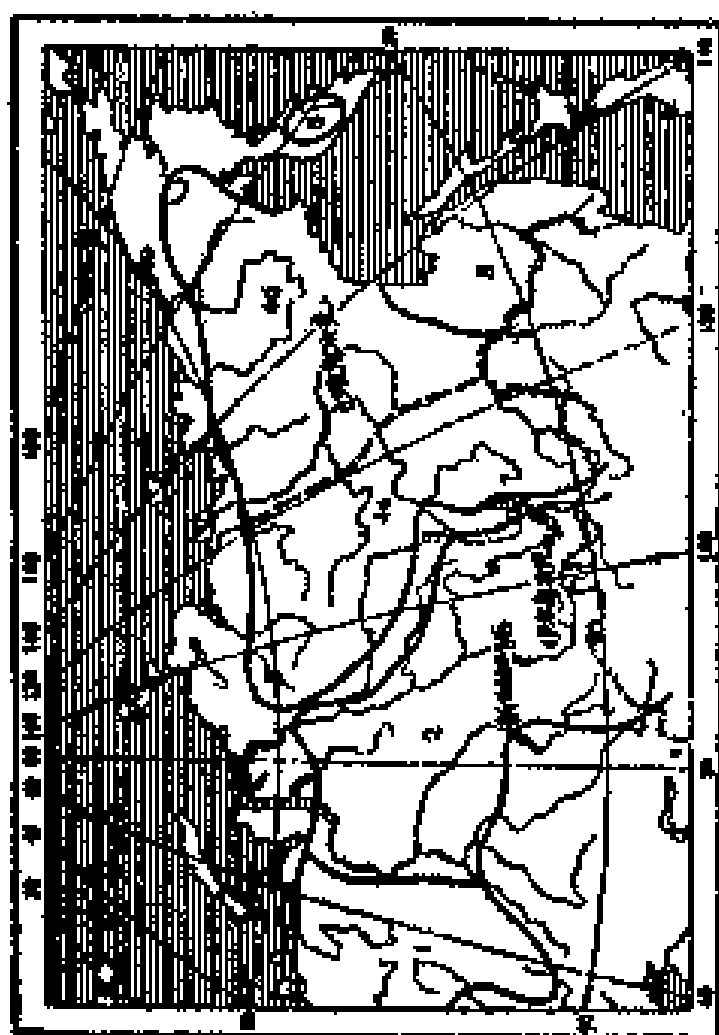


图 1 我国亚热带森林分布图

- | | |
|---------|----------|
| 1 — 杉木林 | 2 — 马尾松林 |
| 3 — 油茶林 | 4 — 栎类林 |
| 5 — 柞木林 | 6 — 楠木林 |
| 7 — 樟木林 | 8 — 其他森林 |

表 1 兴安落叶松占优势的所有林地分布情况

共和国、边区及州	按龄组区分的面积 (%)					
	(百公顷)	幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林	过熟林
克拉斯诺雅尔斯克边区	45	3	13	6	51	27
雅库茨克自治共和国	12	9	14	15	58	34
马加丹州	11	4	6	2	87	19
伊尔库茨克州	8	4	9	12	51	14
布里亚特自治共和国	6	5	8	16	38	35
赤 塔 州	4	3	11	16	32	28
阿 穆 尔 州	16	8	8	7	43	36
哈巴罗夫斯克边区	18	10	20	16	29	31
远 东 边 区			26	11	89	4
海 参 崴 州		8	5	18	44	15
萨 哈 林 州	2	6	17	8	58	48
合 计	221	7	4	12	36	33

表 2

兴安落叶松占优势的森林蓄积量

林分型、林分号、林	总 蓄 积 (万立方米)	兴安落叶松的蓄积 (%)				
		幼龄林	中龄林	成熟林	过熟林	总蓄积
克拉斯诺雅尔斯克边疆区	4	2	10	7	64	27
雅库茨克自治共和国	96	1	12	13	34	40
马 加 丹 州	6	2	5	5	55	20
伊 尔 库 茨 克 州	18	1	5	10	32	58
布里亚特自治共和国	10	2	5	18	37	40
赤 旦 堪 州	14	1	10	13	35	30
阿 穆 尔 州	62	1	5	7	47	59
伊 尔 库 茨 克 州	47	1	18	14	35	54
伊 尔 库 茨 克 州	—	—	5	3	56	18
伊 尔 库 茨 克 州	1	5	3	13	47	26
伊 尔 库 茨 克 州	2	2	15	9	33	54
合 计	231	1	11	13	39	57

表2的数字反映出以兴安落叶松占优势的森林蓄积量。如果考虑到其它树种占优势的混交林中的落叶松、以及它在东北部常常是唯一的建林树种，那么上述以落叶松占优势的森林蓄积量，将显著地接近于落叶松木材的总蓄积量。

在兴安落叶松林中，成熟林和过熟林的木材蓄积量占四分之三以上，而以年生长量大约为1.7亿立方米。兴安落叶松的采伐实际上可以不受生长量的限制，目前它的资源利用量仅为可能利用量的几十分之一。

略少了一半面积的落叶松林集中在雅库特。同时，如果不考虑雅库特西南部混交的一些切卡纳夫落叶松杂种，那么在雅库特共和国的森林资源中，以东部亚种和西部亚种为代表的单一的兴安落叶松就占了绝对的优势。因此，雅库特是一个能特别清楚地反映出兴安落叶松生物学和林学特性的辽阔区域。在克拉斯诺雅尔斯克边疆区的东北部（主要是在卜通加斯河和波切姆卡诺亚通加斯河流域），也有大面积的兴安落叶松林。在西伯利亚落叶松和兴安落叶松之间，由切卡纳夫落叶松组成的一条独特的缓冲带也在这里通过。滨海边疆区、哈巴罗夫斯克边疆区和阿穆尔州是不仅有兴安落叶松，而且还有一系列远东落叶松种分布的地方。生长在萨哈林州和堪察加的、由下部落叶松组成的森林，其面积超过2百万公顷，这两个州的木材蓄积量达3亿立方米以上。

由此可见，兴安落叶松的分布区有限，为了工作方便在森林资源调查时与兴安落叶松合并在一起的若干远东落叶松种，是我国分布最广的建林树种。落叶松林的开发，实质上还仅仅是开始。但是，毫无疑问，以兴安落叶松为主的落叶松木材的巨大蓄积量，在不远的将来，必将成为大规模森林工业发展的基础。要准备开发，不仅要研究与森林工业直接有

关的经济一技术问题，而且也要研究兴安落叶松林开发工作
开展之前，应该解决的一系列纯生物学和林学方面的问题。

兴安落叶松分类学的某些特点

对于落叶松、尤其是东西伯利亚和远东落叶松的分类已
做了很多研究。

在落叶松分类的研究中，Б·Н·苏卡乔夫(1926)的
工作是一个重要阶段。他在分析当时已积累的资料基础上，区
分出了落叶松属系统发生学上的主要分枝，这给落叶松发生
史的研究树立了最重要的航标。Б·Н·苏卡乔夫把西伯利亚
的和远东的各落叶松种归纳为二个发生系列：*Eurasiticae*
(西伯利亚落叶松属于此组)和 *Paucisquamatae* (其余
各落叶松种属于此组)。他把兴安落叶松列为比较年轻和进
化的，大概是亚洲东北部更古老的类型逐渐演变而产生的物
种。

以后，Б·Н·苏卡乔夫(1931)鉴定出了远东的两个
落叶松新种：纳巴尔落叶松和滨海落叶松。这样，在东西伯
利亚和苏联远东境内，苏卡切夫总共划分了 6 个独立的落叶
松种。

Б·Н·库列斯尼科夫(1940)的工作，是远东的落叶
松研究进程中的第二个阶段。他重新修订了已经鉴定过的落
叶松种的分类情况，并划分出远东所独有的三个新种：科马
洛夫落叶松、米契多夫落叶松和鄂尔次克落叶松。他对欧亚
大陆落叶松种和美洲落叶松的系统发生学联系，阐述得比
Б·Н·苏卡乔夫更为详细。其中，他把兴安落叶松划入
Extremorientalis 环的 *Dahuriciformes* 系列。除了
上述大陆系列外，属于 *Extremorientalis* 环的，还有

Kaempfersa 和 Pacifica 为两个大洋落叶松系)。从具有大陆性特征的兴安落叶松，又分出一条更干燥的分支——苏卜切夫落叶松系的苏卜切夫落叶松。总的来说，西伯利亚落叶松系对苏卜切夫划分出来的种，又作了进一步的分类。

其后，发表了德利斯 (1947) 的研究结果，他批判性的分析了西列杰布尔命名的西伯利亚落叶松 (*Larix sibirica* Led.)。根据已有的材料的研究结果，德利斯把西伯利亚落叶松分成了西伯利亚落叶松和苏卜切夫落叶松两个种，并指出了这两个种的分布区界线略图。虽然德利斯的研究主要是针对西伯利亚落叶松的，但却也包含着许多有价值的落叶松系统及生态学材料，同时还根据充分地指出了西伯利亚落叶松和兴安落叶松分布区的界线。

在德利斯 (1961) 的专著中，详细分析了东西伯利亚和远东落叶松分类和系统发生的全部问题。他把东北落叶松划分出以下一些独立的种：

L. sibirica b. *Kolesn.* 远东落叶松 (*Larix maritima* Suk.), 千岛落叶松 (*L. karitensis* Muyr) 和兴安落叶松 (*L. daurica* Turcz. ex Trautv.). 生长在日本的 *Larix leptolepis* Goider 和在中国东北以及有有限分布的 *L. principis-Ruprechtii* Muyr 均属于此外。

Circumpolaris D. Kolesn. 黄花落叶松 (*Larix olgensis* A. Ilczak.).

德利斯把西伯利亚落叶松和兴安落叶松的杂种叫作诺夫落叶松 (*Larix x crekowskii* Sz.), 千岛落叶松和兴安落叶松特征优势变化不定的杂种鄂尔次克落叶松 (*Larix ochotensis* B. Kolesn.)、显然是在古代或现代

兴安落叶松、兴安落叶松和黄花落叶松杂交产生的阿穆尔落叶松 (*Larix amurensis* B. Kolln.), 应归为一个杂种复合体。还有在雅库特南部见到的亲种柳巴尔落叶松 (*Larix lubarskii* Suk.), 但利斯把它列为兴安落叶松和库兹涅茨落叶松的一个古老变种。

这样, 德列斯认为, 在东西伯利亚和苏联远东地区分布着 5 个独立的落叶松种, 其中东西伯利亚落叶松、兴安落叶松和千层落叶松有广大的分布区, 而库兹涅茨落叶松和黄花落叶松的分布区则是有限的。在杂种组当中, 最重要的是阿穆尔落叶松和库兹涅茨落叶松, 阿穆尔落叶松仅分布于库兹涅茨海岸一条很狭窄的地带。

许多有关东西伯利亚落叶松林的研究中, 把分布在勒拿河以东的卡穆德落叶松 (*Larix cajanderi* Mayr) 看作是一个独立的种 (涅德林金洛夫, 1932; 斯塔尔科夫, 1958)。

但许多研究也对这个种的独立地位提出了怀疑, 这些研究人员认为, 马依尔划出的这个落叶松只是兴安落叶松的一个变种或是亚种。虽然马依尔在 1905 年同时描述了库兹涅茨落叶松和卡穆德落叶松, 但在苏卜切夫的详述综述中, 取消了库兹涅茨落叶松作为一个独立种的地位, 也完全没有谈到卡穆德落叶松。在苏联植物志中 (1934, I 卷), 对卡穆德落叶松的描述是: 它大概是兴安落叶松北部大陆的一个亚种。在苏联树木和灌木汇编中 (1949, I 卷), 也有大致相同的叙述。

德列斯 (1961) 认为, 兴安落叶松的东部变种 (*Larix dahurica* SSP. *cajanderi* (Vierh.) Brel.) 是存在的, 因为它的主要特征与兴安落叶松的西部亚种 (*Larix dahur-*

Lea SS. californica 不同，但山谷红杉松落针松是不独立变种。

在博布罗夫 (1972) 的讨论中，对落叶松属的分类作了认真的修订。对于东西伯利亚和远东的落叶松，他提出了许多种。这些种又有关落叶松属属内的没有接受不同的新东西。

首先，博布罗夫恢复了他·鲁普雷希特最初的意见，把 *Larix dahurica* B.S.P. 改名为 *Larix gniduloides* (Rupr.) Rupr. (1855)。他对德利 (1851) 把卡杨松落叶松归入尖刺松属的分类上种内也提出了异议，他认为卡杨松落叶松 (*L. kaibabensis* Mayr) 是独立的种。对于萨彦林岛、千岛群岛和堪察加岛的落叶松，他暂时把它归入称为千岛落叶松 (*L. karadagskaya*) 上从那里划出了南部地理亚种和北部地理亚种。H. E. 博布罗夫则认为，千岛落叶松划分在划局限在萨彦林岛和千岛群岛的几个岛上，它只不过是 *L. karadagskaya* (Rupr.) B.S.P. 的一个亚种。同时，博布罗夫把含有亚种的“落叶松属”地聚印岛上的千岛落叶松，划归卡杨松落叶松。

H. E. 博布罗夫 (1973) 研究了堪察加岛上的落叶松种之后，把生长在那里落叶松命名为堪察加落叶松。对在阿留申地区南部只有很小分布区的无花落叶松 (*L. oregonensis* Henry)，博布罗夫和德利斯的意见没有分歧。在杂种落叶松当中，贝卡诺人落叶松 (*L. xczar-benensis*) 只有最重要的意义。研究者们对这个杂种也没有分歧。

分析裁定落叶松分类学的争论问题，并不是我们所需要的任务。当然，采用新方法，例如研究苏联东北部落叶松的染色体类型，将会可能分析现代区分的各个落叶松种的概念，提出重大修正。H. E. 博布罗夫 (1972) 提供的东

卡爾元落葉松和西伯利亞落葉松雜合體組型相似的材料，這是一個例證。他把這些材料作為同一種大落葉松和西伯利亞落葉松之間沒有區別的证据之一。首先，即使對果大小能全面闡述主要特征的變異性及其變異是遺性的材料，也將不起最終的作用。

例如，M + D · 克拉克羅斯 (1973) 對赤塔地區的興安落葉松（西部亞種）和貝甘斯克、雅庫茨克附近的興安落葉松（南部亞種）進行了核學研究，發現這些落葉松的雜合體類型沒有區別。

H + M · 興和京和M + B · 古克羅斯 (1974) 研究了西伯利亞落葉松、興安落葉松和切卡納大落葉松的雜種群然後得出的結論是：象球果大小和形狀、種鱗顏色和形狀、枝條腺毛的多少、針葉長短等特征，都不可用來鑑定群體中的種。在有多種落葉松種或亞種混生的地方，要在群體內按許多形態特征劃分落葉松是很困難的，只有球果長度和種鱗上短毛的多少似乎是最可靠的劃分指標。

這裏尚要補充的是，對實際工作中特別最困難相近各個種的核學特征，研究得很不夠，而且對它們的分佈區也只是作了很粗略的划分，還不能闡明這些種所具有的特異性和特徵。

關於遠東雜種落葉松，E · T · 庫布羅夫 (1973) 寫道：“在布列亞河以東、阿穆爾河、海、烏蘇里江和濱海本省的廣大地區，生長着由 *L. koraiensis* 與遠東落葉松在漸趨雜交過程中形成的各種雜種落葉松。在遠東各落葉松種當中，*L. kamtschatica* 在上述過程中的作為特別大。至於說另外一個濱海種黃花落葉松 (*L. olgensis*)，它既不與興安落葉松，也不與堪察加落葉松漸趨雜交，而是與它

们的杂种渐渗杂交，这就更使类型繁多，形态莫辨。”I·B·伊凡琴科研究了滨海地区落叶松（黄花落叶松、柳巴尔落叶松和科马罗夫落叶松）的染色体类型后，得出这一个种的染色体组型相同和它们有系统发生与兴安落叶松相似的理论。

显然，在尚未详细研究了兴安落叶松和包涵它们的分布区，以便分别经过调查之前，还难以说明这些类型的生态学 and 生物学特征，并对它们作出哪怕是粗略的数目估计（面积、数量等）也是不可能的。实际上，根据森林调查材料，只能大致地划分出西伯利亚落叶松、兴安落叶松和一部分南落叶松的面积。甚至于划分兴安落叶松西部亚种和东部亚种所需的必要材料也不够。

从这个工作的出发，我认为采用由H·B·德利斯（1961）提出的种的名义，分出兴安落叶松（西部亚种和东部亚种）、千岛落叶松和杂种努卡诺夫落叶松是比较合适的。另外，已沿用一百多年的兴安落叶松这个名称，在广大林学家当中已经根深蒂固和习惯了，由于林学家与这些建群种有着实际上的联系，因此正西部没有这个种，放弃这个名称而采用格梅林落叶松这一名称显然是不合宜的。

以后，随着东北部落叶松分类的愈趋详细，可能会作必要的修正。但就现有的落叶松种的生态学特性来说，还无法为它们作详细的鉴定。

德利斯（1961）在论述东北部落叶松的系统发生问题时，得到了大筑与苏卡乔夫（1924）和科列斯尼科夫（1948）的假说相似的结论。他指出，兴安落叶松（*Larix dahurica*）是千岛落叶松北部亚种个别群体进一步进化而来的。当更新世即将来临，亚洲东北部的气候和景观正要发生巨大

变化的前夜，千岛落叶松北部亚种的个别种群，开始由史前白令海沿岸和科累马低地等内陆地区。在冰纹发现的大陆冰和更寒冷气候的作用下。原始种群中出现了激烈的分化和最耐寒植物的选择，最终形成了最近地带有大陆性气候条件和永冻层的新种——兴安落叶松 (*Larix dahurica*)。П. П. 秋利斯 (1950, 1957) 指出，兴安落叶松与白桦灌木丛和沼泽灌木丛，特别是与苔草具有密切关系。他认为兴安落叶松是在针叶系阔叶林的形成过程中发展而成的。

В. Р. 佐利尼科夫和 А. У. 波夫什 (1957) 认为，雅库特永冻层的高显、地下冰床和丘状地形的形成，是在更新世末期。而在永冻层的环境中，开始形成以兴安落叶松占统治地位的中雅库现代植被，是在全新世初期。

多少涉及西伯利亚落叶松和兴安落叶松相互关系的大多数研究，都着重指出兴安落叶松来自西伯利亚落叶松，而积极向西岸推进的事实。因此西伯利亚落叶松的分布区在不久以前，还从现代分布区向东延伸很远 (П. П. 秋利斯, 1927; 托尔马乔夫, 1933; 季霍米罗夫, 1941; 科列斯尼科夫, 1946; 德利斯, 1947; 卡拉什叶夫, 1949; 秋利斯, 1950, 1957 等)。П. Р. 德利斯分析现有资料后得出如下结论：西伯利亚落叶松不久以前向东曾到过奥姆斯基河和雅纳河，可现在已向后退缩了 200—500 公里。

据 П. Р. 博布罗夫 (1978) 假设，现代的西伯利亚落叶松和兴安落叶松是更新世初期在东北部出现的，而卡姆德落叶松则到更新世晚期才形成。他还认为，把西伯利亚落叶松和兴安落叶松分布区隔开的这两种落叶松的亲缘类型，是渐渗杂交的结果，可以把这看作是由于渐渗杂交形成的杂种