



林业译丛

第 12 輯

版权所有 不准翻印

林 業 譯 丛

(第12輯)

*

中 国 林 業 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

工人日报印刷厂印刷 新华书店發行

*

31"×43"/16·3印張·73,000字

1957年8月第1版

1957年8月第1次印刷

印数:0001—1,500册 定价:(10)0.50元



目 录

造 林

- 在斯达罗别利草原条件下栽培橡树的各种方法 А. Ф. 李欧科夫著 焦毓平译 (1)
- 草原造林的严重缺点 Н. М. 依凡諾夫著 王書清译 (5)
- 草原植树造林的密度与郁闭期的关系 В. Г. Н烈勃作夫著 周 济译 (11)
- 施肥对落叶松播种苗生长和发育的影响 Л. И. 庫拉基娜著 李荣波译 (13)
- 新的树木杂种 А. В. 阿尔宾斯基著 謝承蔭译 (17)
- 农田防护林撫育工作的全部机械化 О. А. 薩哈烏特季諾娃著 喻鴻飞译 (22)

营林与森林經理

- 伐倒木帶树冠集材問題 苏联“林業”杂志編輯部綜合报导 方 瑩译 (26)
- 更充分地利用高加索的森林資源 Н. 涅夫作罗夫著 宗子剛译 (28)
- 关于采伐高加索森林的討論 Г. И. 亞达馬齐著 彭仲明译 (30)
- 林業發展总計划的拟定与森林經理的任务 И. В. 格烈乔夫著 文可譯 王希蒙校 (33)
- 森林經理工作的新技术 П. А. 謝尔盖也夫著 王希蒙译 (37)
- 林業工作中的一个重要方面 В. А. 科茲洛夫斯基著 蒯啓發译 (40)

护 林 防 火

- 論西西伯利亚航空护林的合理化 В. И. 斯克沃列茨基著 覃世譯 赵兴樑校 (45)

- 拾零 | 火燒清理伐区 М. 米宁著 焦毓平译 (44)

Ac703/16 *

在斯达罗别利草原条件下栽培橡树的各种方法

А. Ф. 李歐科夫

在斯达罗别利草原，研究培育橡树的方法有着重大的意义，因为这里的气候条件特别坏，而用一般方法播种的橡树又常常受次要树种和草本植物的压迫。在这篇文章里所列举的材料是在苏联科学院林业研究所杰尔库利护田林研究站 5 年中（1952—1956 年）收集的。

杰尔库利护田林站营造的森林位于顿河和北顿涅茨河的分水岭上，在斯达罗别利草原的中部。1893 年道库恰也夫曾指出，斯达罗别利草原是酷旱、严重缺水的草原的显明实例。

该地区是大陆性气候，温度变动振幅达 75 度。风经常不断的吹，风速大，常常转变成黑风暴和干旱风。

所有这些草原气候的不良现象，在我们进行试验的几年中都有过。最严重的是 1954 年，当时夏季的空气温度达 40°，地表温度达 60°；六、七月的降水量仅仅 34 公厘，有 64 天的干旱日子。

造林试验是在 1952、1953 和 1954 年进行的，总面积为 3.35 公顷，试验地的土壤是向南方黑钙土过渡的腐殖质少的薄黑钙土，造林地按秋耕休间进行了整地。研究了在行式穴播和簇播情况下，每穴播种 1、3、6—7，10—11，20—25 个橡实的播种密度，每种处理重复六次。此外，还研究了长 60 公分的行中播 1—5 粒橡实的条播造林。

行距 3 公尺，而行内的穴距 60 公分，簇间距 2 公尺。因之，簇播 1 公顷有 1665 簇，即 8300 穴，而行式穴播有 5100 个穴。播种深度 6—8 公分。头三年幼林抚育每年进行 4 次，第四年—3 次，第五年—1 次。

在试验地上进行了物候观察，计算了苗木的成活率，研究了橡树的生长发育情况，同时研究了植物气候和土壤条件的个别因子。每种的计算误差不大于 5%，测树因子的平均数字根据穴内的全部橡树和最发育的橡树决定。

在一个穴里播种数粒橡实可以预防在林内形成空地，可以保证丛生苗木的树冠较早郁闭和创造有利于树木生长的小气候区，以及促进最适于当地条件生长的速生苗木的育成。

选择速生橡树的基础是遗传特性不同的实生苗木。当播种穴内橡实的数量增加时，获得具有良好遗传特性的种子的可能性也加大。

例如，稀播地区幼苗出土的时间较密播的晚 1—3 天，密播橡实的发芽势较稀的高

(15—16%)，穴中最高的一年生苗木也多。1952年在發育最大的橡树22个穴中，高11公分以上的在播种3个橡实的有10个株，6—7个橡实的有14株，10—11个橡实的有19株，20—25个橡实的有21株。

最高的一年生橡树一般都發育良好，在其他測树因子方面也較好。在叶量上它們超过了生長落后的植株16倍，在主根長度上超过15—16倍。所以穴中最大的苗木，尤其是密播的，不但具有較發达的根系和同化作用的器官，并且是生活在水分和养料供应充足的条件下，这也使得它們在生長上愈益强壯。四年生的最大橡树在叶量上是落后橡树的380倍，在高度上一—70倍，根重上一—207倍。

除个体变异之外，密播和稀播的最大小橡树在發育上的差异是由于它們相互間的影响。当小气候区的个别因子改变时会出现这种現象。密植的簇内，穴内和行内常常聚集大量积雪，土壤蔽蔭良好，这就在某种程度上补偿了它們在蒸騰上消耗的水分。

在四年生橡树的林地上，地表温度和簇内（或者穴内）的空气温度，在炎热的天气，播种6—7个橡实的較1个橡实的温度低3—9°。風速相对地减少了4/5—5/6，而空气温度高1—3%。在每穴3粒橡实的三年生的橡树中，并不是所有的橡簇間和簇播的面积上都有落叶。在播种6—7个橡实的情况下，落叶复盖層厚度为2—5公分，而在播种10个橡实以上的情况下，落叶厚达4—8公分。

从另一方面来看，由于植物相互間的影响，密播的穴出现些不良的現象，如水分，光綫和营养不足，并且随着植株年龄的增大，这种現象愈严重。

在3年生簇式密植的土壤上，2公尺深处的土壤水分含量，在生長期間比稀植的少37—50%。

一年生的生長落后的橡树对穴内最大橡树的側方蔽蔭，在一穴里有20—25个橡实以下时，对同化器官并没有坏影响。兩年生时，具有最大叶量和側枝的是密度为10—11个橡实的最大的小橡树，而三年生时为密度3到6—7个橡实的最大的小橡树，四年生时为密度3个橡实的。

这样一来，随着小橡树年龄的增長，密播漸漸失去其优点。穴中生長落后的小橡树剥夺了生長最大的小橡树的部分土壤水分，并引起它們的枝叶减少。所以在兩年生以上时，最大橡树的發育就开始变坏，先是同化器官，以后是莖、根系，最后是高生長，也就是生長良好的密播小橡树变成較稀的小橡树（見表）。

三年生时最高的橡树是穴播20—25个橡实的最大橡树，四年生时是10—11个橡实的最大橡树。最大的兩年生橡树的高生長量，在密度20—25个橡实以下的情況下是增長的，三年和四年生的是在10—11个橡实以下，五年生的在3个橡实以下。这些小橡树兩年生时当密度为10—11个橡实时直徑最大，三年生时是3个橡实的，在四齡以上时是1个橡实的。三年生小橡树的最大树干材积是密度为10—11个橡实的，四年生的为3个橡实的。同时还观察了其余的因子。

过密对于优良植株的不良影响可用以下事实証明：密植組树木的稀疏使一个穴中剩下1—2株小树，促使直徑的生長量增加了11—21%，树干材积增加了4—16%（和对照的相比）。在一个穴中有2株小橡树时获得的结果良好。

在一个穴中播一粒橡实的發芽率和保存率以及在这种情况下的橡树生長都很低。播10—

25粒橡实的，在选择良好的植株时有最大的可能性，但是与播种6—7个橡实的相比，它们的生长随年龄的增长而变坏，到四年生时大多数生长不良，在播种3个橡实的情况下，在四年生时比6—7个橡实的稍低，但在这种播种密度下有21%个的穴里没有橡树，在干旱的年份保存率更低。

因此，在一穴中播种大于3但不小于7个橡实时，在4和5年生时保存率最高，生长最好并且没有稀疏现象。所以在保证橡树有高度保存率和生长良好的森林生长条件下，可建议一个穴播种4—5个已经发芽的橡实，而在不良的条件下或者植株可能发生稀疏的情况下，每穴6—7个橡实。

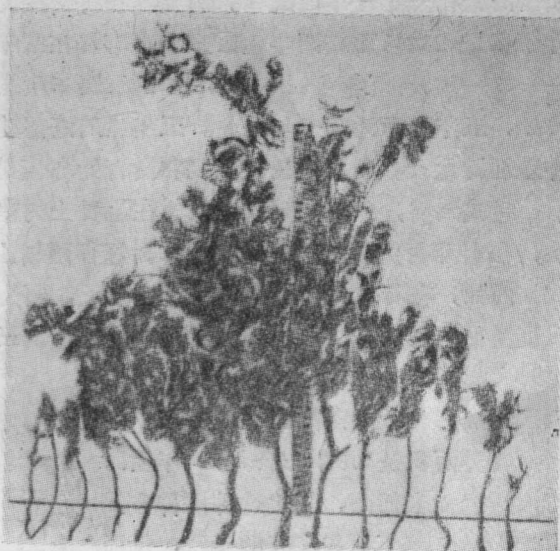


圖1 在一个穴里播种20—25个橡实时、行式穴播的四年生小橡树的直径和高

在不同的播种方法和密度下，最大橡树的保存率和生长

播种法	1穴或60公分的行上的橡实数量	高度（公分）			6年生橡树直径（公厘）	4年生橡树叶量
		3年生橡树	4年生橡树	5年生橡树		
条播	1	29.9	73.5	117.6	2.9	
	5	39.5	84.9	124.9	2.5	
行式穴播	3	39.2	78.6	128.5	3.0	
	6—7	42.9	82.4	125.8	2.5	
	10—11	52.7	97.0	143.1	2.5	
	20—25	52.0	95.3	136.3	2.2	
簇播	1	29.3	62.2	104.6	2.7	
	3	35.5	79.8	126.9	2.6	
	6—7	40.6	80.7	120.7	2.2	
	10—11	40.0	94.3	129.7	2.1	
	20—25	50.2	90.5	124.6	2.0	

除播种密度以外，造林方法对橡树生长也表现出各种不同的影响，与行式穴播的相比簇式播种的从第二年开始就出现生长不良的现象。虽然在最初几年它们之间的差别并不大，但

簇播的是在一年一年地变坏。例如，各种密度的行式穴播的最大橡树，在两年生时比簇播的叶子多1—28%，而在四年生时多2—42%。在两年生时高生长相应地增长4—8%，三年生时——5—16%，五年生时——6—30%。四年生时发育最大的橡树的在高度上的变化为2—5公分，五年生时为2—13公分。五年生的直径差变动于1—4公厘之间，并且播种愈密，这种差别就愈大。条播橡树的生长和发育处在簇播和行式穴播之间的中等状况。

行式穴播，条播和簇播的橡树在生长上的差别，决定于环境的不同，因为这些播种方法，在营养面积、播种地的形状和树冠郁闭期上都有很大的差别。

例如，在行式穴播造林的播种穴附近，两公尺深土层中水分的储量在1954年7月和8月比簇播的多48—62公厘。条播和行式稀穴播的三年生橡树比簇播的风速大21—22%，在四年生时大38%。

每隔60公分的条播造林，每株小橡树的营养面积是1.8平方公尺，4年生时行内树冠尚未郁闭，虽然这种播种方法有最大的营养面积和充分的光照，但同时它们也有许多缺点。个别植株在风、旱风的影响下和缺乏侧方蔽荫的情况下，形成许多小枝，有时成为匍匐形。在橡实发芽率不足和以后的苗木死亡，出现了缺苗现象，而保存下来的小橡树相距平均在1公尺以上。

每隔10—12公分的条播造林，每株幼苗计有0.33平方公尺的营养面积，第二年行内树冠开始郁闭，很少遇见有匍匐形的植株，橡树的侧枝发育很弱，树干天然整枝良好。但是在这种密度下常形成不少林中空地，因此一般需要补植。

行式穴播造林每穴的营养面积为1.8平方公尺，但又被穴内的植株平分。在这种情况下，具有强大根系的最大的橡树利用的营养面积最大。穴内的橡树树冠在第一年就郁闭了，它们具有良好的生长和圆满的树干。在密度6—7个橡实以上时，实际上没有林中空地。

在簇播中，边穴比行式穴播的营养面积少0.4平方公尺，而中央穴的营养面积少1.55平方公尺。此外，中央穴中的最大橡树不仅受自己穴内生长落后植株的侧方蔽荫，而且受所有边穴植株的蔽荫。所有这些就使得播种密度在6个橡实以上的中央穴的橡树，在发育上落后于边穴的植株，但是边穴的植株又落后于行式穴播的植株，并且随着年龄的长大它们在生长上的差别也增大。归根结底这种方式必定导致中央穴的植株全部死亡。与之同时边穴中的橡树常常具有旗形的树冠，木材结构古怪的树干和片面发育的树根。

此外，簇播造林用在种子和播种上多耗费了39%的资金，林木抚育上的多28%，加之簇播造林在一个穴里有同样的播种密度，但是一公顷上很大一部分（39%）小橡树的树冠发育并不好。例如，四年生的行式穴播造林，当密度为6—7个橡实时，小橡树的树冠蔽荫占总面积

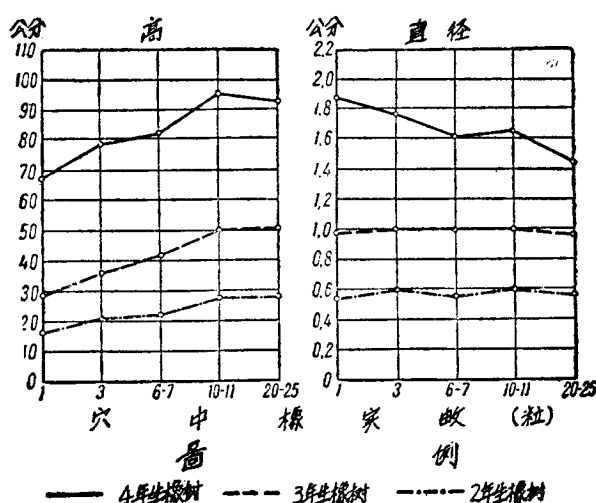


图2 穴内不同播种密度的2—4年生最大橡树的生长

积的34%，而簇播的为35%。

在良好的森林生長条件下，同样可以看到不同播种方法的橡树在生長上不同，但是和草原相比这种差別出現的年齡較晚。根据B·B·波波夫和Д·А·科梁金的材料，在土拉州和庫爾斯克州，条播造林在生長上开始超过奥基也夫斯基塊狀密植造林的时间，比我們在捷尔古耳条件下所做的試驗要晚3—8倍。奥基也夫斯基的造林研究証明，簇播的橡树，随着年齡的增大而生長情况日益变坏的这样一个結論是正确的。

焦毓平譯自苏联“林業”杂志
1957年第1期

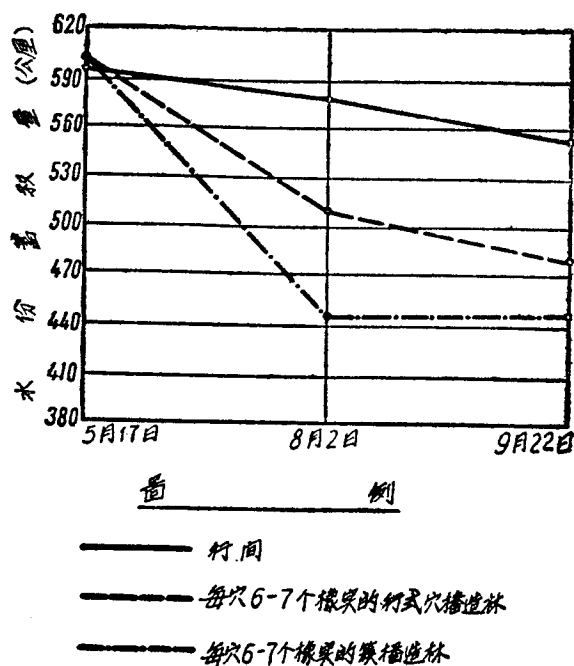


圖3 行式穴播和簇播造林以及行間的兩公尺土層內水分儲量(公厘)的動態

草原造林的严重缺点

H·M·依凡諾夫

在有关造林和培育农林改良土壤林的一切指令和規程中都指出，栽植的苗木死亡率超过10%时就必须进行补植。实际上这意味着，补植工作几乎應該在所有的造林地上进行。有人認為，补植有可能保証幼林的密度达到初植时單位面积所栽株数。补植这种方法，被認為是万能的，可以不折不扣地应用于各种土壤气候地帶(从干旱的草原到北方泰加地帶)，应用于任何立地条件，用来恢复和改造人工林，用来改善各种不同林齡和不同稀疏度的人工林。

規程中和指令中提出的基本規則，已經有数十年的影响，由于它的悠久历史，林学家們把它当作是經過科学研究机关驗證和实践所証实的法定規則。这也說明，尽管造林工作的規模很大，但这些問題并未在我国的杂志上和科学研究机关的著作中充分反映出来。其实，根据这些規程和指令所营造的人工林的狀況，使我們不得不严肃地考虑这些規程和指令的价

值。

例如，我們記得，1931至1941年在前苏联人民委员会系統下，营造了465,200公頃护田林帶，这些林帶到1947年秋，剩下的不到三分之一，其余的都死光了。剩下的林帶，很大一部分都需要补植和恢复。其他防护林（砂地和溝谷防护林）的情况也是这样。

所有这些防护林都是遵照現行指令和規程，用行狀法营造和培育的，这些指令和規程都規定了稀疏幼林补植和恢复的實施方法。防护林的死亡和花費大量不必要的費用，就是集体农庄和国营农場在1931—1948年因忽視草原法則和草原造林的农業技术而付出的代价。

战后几年，防护林营造工作的規模增大了許多倍。自然希望，在这样大面积的土地上造林时，吸取过去几年的造林經驗，并且希望这些造林工作在現有技术的基础上来进行。这一点，党和政府关于实行机械化、改善工艺过程和用机械完成最繁重工作的指令也給与了足够的重視。

但是，已經形成的傳統思想和相当大一部分林業工作者的保守主义是非常严重的，以至过去和現在营造的絕大多数防护林，其行距均为1.5公尺，株距均为0.7—0.9公尺，这就是說，这些防护林都是根据利用手工劳动而非利用現代机械的原则来营造的。忽視主要造林工作的机械化和不能分出必要数量的人力来用手工方法进行造林，使集体农庄和国营农場的农地上，以及国家森林资源的土地上，形成大面积的疏林，特別是在草原地区和生長工艺作物的地区。

集体农庄的护田林帶需要补植和恢复的总面积，1953年秋达到了1,109,000公頃，尽管在許多地方对疏林的改良做了大量的工作。例如，苏联欧洲部分草原和森林草原地区的集体农庄，四年內（1949—1952年）疏林补植的面积即超过395,000公頃，但其中只有31,700公頃（80%）获得良好的結果。所有其余經過改良的林帶，不仅每公頃的植株数沒有增加，而且林分的狀況还在繼續变坏。这种情况在1952年以后的几年也是如此。因此必須指出，疏林补植所采取的工艺过程，只考虑到利用手工劳动，而完全没有考虑到利用机械。

林管区的情况也不好，虽然那里的造林技术水平較高，并且有許多熟練的專業干部。1949—1953年的五年中，林管区总共补植了900,000公頃（占造林面积的55%）。尽管1949—1953年营造的幼林到1953年秋的成活率达37%—62%，但需要补植和恢复的林地面积，仍然突破最高記錄——超过一百万公頃。

古比雪夫州、沃龙涅什州和斯达維罗宝里边区許多林管区和集体农庄对这个問題的研究表明，补植的苗木死亡率要比主要造林高若干倍。例如，在古比雪夫州的国家林地上，在1948年的生長期間，1948年春季栽植的幼林，死亡率为26.5%，而在1947年栽植的幼林中，1948年春季补植的苗木，死亡率則达70.3%。其他几年的情况也是如此。同时还指出，补植后需要再次补植的林地面积，有增無減（需增加23—47%）。一齡的人工幼林，由于單位面积（1公頃）的幼树株数不足，因而生活力最弱。

对沃龙涅什州許多林管区在1946—1947年营造的幼林狀況进行分析証明，森林草原地区所采取的补植方法是不合理的。一半以上的二齡幼林和四分之一的三齡幼林，不得不重新补植。此外，在1947年营造的幼林內，还有需要加以恢复的極其稀疏的林分。

像我們所看到的那樣，規程中規定的补植方法的理論基础，特別是关于借补植使幼林密度保持在按定額所栽苗木株数水平上的这一論題，并未为集体农庄和国营农場的實踐所証

实。無論过去和現在，在大多数情况下，所用的补植方法都不能达到目的，尤其是不能像規程要求的那样，保証补植的苗木有百分之百的成活率。要知道，只有在补植的苗木有百分之百的成活率，以及补植前幼林内原有植株的保存率也是百分之百的条件下，才有可能完成这样的任务，即成活的植株密度达到造林时所栽株数的水平。这就是說，制定規程的人都把苗木成活和林分形成的过程看作靜止的現象，而沒有考虑到外界环境的影响。

指令中沒有反映出这样的事实，即补植林的生長条件要比新栽林的生長条件坏，而且不断地变坏，因而就不能指望栽植的苗木有百分之百的成活率。并且在采用补植方法时，苗木都是用手工方法栽植在整地不好的土壤上，这些土壤經常長滿根莖杂草和根蘖杂草。供补植的土壤，是用手工方法(鋤)整地的，并且整地后立即栽植，也就是說，事实上苗木是栽植在春耕地上的。在大面积林地上和工作地点分散的条件下进行补植时，对質量的檢查，实际上不能实现。

补栽的植株，从第一天起就处在2—4年生幼林(而非新造幼林)所特有的条件下。尤其不能容忍的是撫育次数减少，撫育按幼林年齡而不按所栽苗木年齡来进行。在补植的幼林内，同样也只能用手工方法进行撫育。因此，在补植的幼林中，植株成活率降低的根本原因在于生長条件比新植林显著变坏。

整地、栽植苗木和行距1.5公尺内的苗木撫育工作不可能机械化，这就导致杂草的迅速滋長，不仅使新栽的苗木死亡，而且使补植前稀疏幼林中原有的許多植株也死亡。

补植本身是一种極其費力和費錢的工作。只需要談談每补植一千株苗木所費的劳动力要比新栽时所費劳力多7—9倍，就足以說明这种情况。

應該注意的还有，死亡和强度稀疏的260万公頃幼林，这几年来都沒有發揮生产效力，沒有增加木材的生長量，也沒有得到农产品。关于这个問題的重要性，我們常常忘記。

草原和森林草原上現行的依靠手工劳动和馬拉工具的造林方法，同我国建立社会主义經濟的工業基础和技术可能性，产生了直接的矛盾。这种方法應該被广泛采用机械为基础的先进方法代替。現行草原和森林草原造林規程的許多条文迫切需要审查和修訂。

首先應該按照森林生長地帶，去区分容許达到的最大死亡率(正常死亡率)的标准，不要像規程中规定的那样，不分全苏各地区的情况，硬性地把各地的标准統一成一个。不要果眞認為，而且相信半沙漠地区人工林的生長条件同我国中部地区的生長条件一样。过去拟定的关于正常人工幼林死亡率为10%(对所有地区)的指标，必須加以修改，在生長季节补植苗木的死亡率，在森林草原地带应改为20%，在草原地带，应改为30%；而补植前原有苗木的死亡率应改为6%到10%。

如果林業工作者和农林土壤改良工作者能很好地掌握上述补植苗木成活率的标准，那末就有可能在最近几年内使所有稀疏的林分都改变为具有生产效能的林分。

一至四齡疏林内应栽植株的数量，可按下列公式計算：

$$Д = (H - H \times C) \times \left(1 + \frac{y}{100 - y}\right),$$

这里：

Д——补植时疏林内栽植的点数或株数；

H——2—5齡正常的人工幼林内应有植株数(林齡用指数表明)；补植的一年生幼林为 $H_1=8500$ 株，二年生幼林为 $H_2=800$ 株，三年生幼林为 $H_3=7500$ 株，四年生幼林为 $H_4=7000$ 株；

H——补植前按幼林清查所确定的疏林内保存下来的株数；

C——稀疏幼林原有植株以后的保存系数：森林草原地带采用的为0.94，而草原地带采用的为0.90；

Y——在生长季节疏林内补植苗木的预计死亡率（占所栽苗数的%）：森林草原地带Y=20%，而草原地带Y=30%。

现在举例说明。根据1956年秋季的清查材料，二年生幼林（1955年春或1954年秋栽植）每公顷保存的株数为4000株。稀疏幼林的补植，计划在1957年进行，并且指望1957年生长季末，即幼林三年生时，每公顷具有正常的植株数（ $H_3=8000$ 株）。

将上列数字代入公式即得：

1) 对森林草原地带来说，

$$D = (8000 - 4000 \times 0.94) \times \left(1 + \frac{20}{100 - 20}\right) \\ = (8000 - 3760) \times 1.25 = 5300 \text{株；}$$

2) 对草原地带来说，

$$D = (8000 - 4000 \times 0.9) \times \left(1 + \frac{30}{100 - 30}\right) \\ = (8000 - 3600) \times 1.43 = 6292, \text{即} 6300 \text{株。}$$

像我们已经指出的那样，强度稀疏幼林补植的现行操作过程是非常繁琐的，同时效果也很小。因此，对强度稀疏幼林来说，建议采用新的补植法，即廊状补植法。补植时，主要的重力工作改用机械来做，而不用手工操作。

廊状补植法是将苗木栽植在疏林中建立的补植行内。林带或人工幼林的每一个新建的补植行都对两个邻近的稀疏行有影响。苗木栽植在经过很好整地的土壤上，栽植方法和农业技术与栽植新的人工幼林时相同。

用廊状法补植稀疏人工幼林的操作过程分下列三步：1) 准备工作——清除林内杂草，行内松土，乔木树种的台刈，拖拉机整地；2) 栽植苗木，而在个别最优良的条件下进行乔木树种的播种（主要是橡实）；3) 像新栽的人工幼林一样，使用拖拉机和中耕机进行栽植后的抚育和春夏抚育。

在行距1.5公尺的人工幼林和林带内，只有进行乔灌木的台刈以后，才能用拖拉机进行深耕。乔灌木的台刈不是在整条林带（或人工幼林）地上进行，而只是在对于拖拉机和整地工具通过时有妨碍的个别行内进行。进行阔叶乔灌木的台刈，应保留4—6公分高的伐桩，以保持这些伐桩的萌芽能力。

幼树台刈和行间深耕同时进行，能促进发育孱弱的植株更新，大大增加这些植株以后的生长量。这种方法适用于由于土壤变得坚实和凶恶的杂草滋长而高生长量与直径生长量不高的所有稀疏阔叶林内。

土壤深耕和消灭杂草，能保证土壤通气良好和湿润较深，并且不仅能促使新栽的乔灌木植株，还能促使保存的乔灌木植株生长量显著提高。同时，可使新栽植植株根系受凶恶杂草和乔木抑制的危险性减少到最低限度，而这种危险性是林带或人工幼林内补植时所常有的。此外，林带或人工幼林个别行的台刈，以及以后行间的深耕，对防治森林害虫和农业害虫也有很大的帮助。

采用廊狀法补植时，要按照秋耕制进行整地，并采用消灭凶惡杂草的一切农業技术方法。深耙和以后的深耕，用拖拉机联合机組进行，补植行內的补植用植树机进行，行間中耕亦用拖拉机联合机組进行。

联合机組是用机器拖拉机站、国营农場和林管区現有农業机械和專門的机械裝配而成的。乔灌木的台刈，可广泛采用裝有圓盤鋸的吊挂式灌木剷除机，亦可采用机械化手工工具——电鋸、汽油动力鋸和打枝机。在林帶行內进行补植，可用我国工业出产的吊挂式挖坑机进行挖坑工作。

在南方和东南地区，行間整地和以后的撫育可用葡萄园用BYM—60型万能机进行。这种机械有許多笨重的、可以更換的操作器，这些操作器可以进行深达30公分的全面松土，在补植行內准备补植的地方进行深达60公分而不翻土垵的松土，进行行間中耕，开溝和用普通型或双壁犁进行耕地。为了在1.5公尺寬的行間耕地还可以用果园用的三鏟犁进行。

統計的結果表明，使用机械可縮減劳力和財力若干成，并可提高工作的質量。

有人認為，在草原区培育森林也可不用补植，但單位面积栽植株数要比規定的定額增加10—15%。这个問題的提出是适时的，但不能同意就此作出決定。

根据一些材料的分析表明，甚至死亡率在25%时，每公頃还可保持足够数量的稳定的生物群，这些生物群如果以后不再大量死亡，就可不用补植而形成郁閉的林分。只有死亡率超过30%时，稳定的生物群数目才会显著减少。問題在于，在林分郁閉前，在正常幼林內，死亡率不要超过規定栽植点的30—33%，或者在株距小到35—40公分的人工幼林內，死亡率不要超过規定栽植点的50%。

随着向南和向东南地区推进，森林生長条件漸变坏，尚未郁閉的同一齡級的人工林的正常死亡率提高。这就責使我們不要像規程中规定的那样，將幼林的正常死亡率在全苏定为一个，而要分別地区去考虑。

为了便于掌握，按照齡級和森林植物地帶（注）拟定了一个关于未郁閉幼林正常死亡率的表（见表）。

由于本文篇幅的限制，这里不可能把上表的根据全部加以說明，但必須指出，对一齡幼林來說，其成活率指标（最高死亡率）要比規定的防护林成活率指标（达到这个指标即称造林有成績而可获得政府的獎勵）低5%。

根据上述見解，可得出下列結論：

在第一和第二类森林植物地帶內造林时，头五年植株的正常死亡率可定为22—28%。这样高的死亡率实际上不致影响到植株郁閉的期限，同时可不用补植而培育起防护林来。因此，在第一和第二类森林植物地帶造林时，必須放棄作为必要措施的补植。为了减少行內撫育的費用，

森林植物地帶类别	按所栽幼林（人工幼林） 年齡計算的植株成活率：				
	1 齡	2 齡	3 齡	4 齡	5 齡
第一类	90	85	82	80	78
第二类	85	80	76	74	72
第三类	80	74	70	67	65
第四类	75	69	65	62	60

注：本文涉及的森林植物地帶如下：第一类地帶——俄罗斯共和国及其他共和国的森林地帶；第二类地帶——森林草原地帶；第三类地帶——烏克蘭共和国草原地区和中央黑鈾土地帶等；第四类地帶——俄罗斯共和国南部和东部干旱的州与边区，卡查赫共和国，中亞細亞和外高加索各共和国，莫尔达維亞共和国，克里米亞。

最好营造株距不超过60公分的人工林。

在第三类森林植物地带造林时，如果所造的人工林株距小到能够保证幼林生活的第三年末行内即可郁闭的程度，那末就可免去补植。对第三类地带的人工幼林来说，第三年末植株的死亡率可定为30%（即可能达到的死亡率范围）。这就特别需要无条件地执行各项育林的农业技术措施和缩短株距。在大规模造林的条件下，因为考虑到机械化的水平还不够，在森林生长不很适宜的地上所造的一年生幼林中，应该计划有25%的面积需要补植，同时所有地区的株数都应当确定在45—50公分的范围内。

在属于第四类森林生长地带的一些州和共和国的恶劣的土壤气候地区，培育森林时，只有在株距最短（35—45公分）的情况下才有可能，同时在这种情况下，对配置在不适宜森林生长地方（如盐鹼地等）的一年生幼林来说，应估计有50%补植面积。

在任何情况下缩短株距时，都应该相应地把行距加宽到2.1—2.4公尺。加宽行距，可保证拖拉机和整地工具在行间自由通行，不致伤害苗木，而增加行内植株密度（缩短株距）能为加速行内植株的郁闭创造条件，同时可减少幼林抚育所需的劳动力。在这种情况下，单位面积（栽植和补植）的总需苗量，与行距为1.5公尺的情况相比，并不增加。

实践还证明，培育森林时，利用行间和林带（或人工幼林）边缘地播种高秆农作物、中耕作物和瓜类，这不仅是合理的，而且是必要的。如果农作物的行距为70公分，则林带的行距应为210公分。如果农作物的行距为60公分，则林带的行距应增加到240公分。在第一种情况下，每个林带行间可播种两行农作物，而在第二种情况下，每个林带行间可播种三行农作物。

采用行距宽、株距短的方法所营造的林带和人工幼林，可以说它相当于大苗区，当行内苗木郁闭时即可从这里取得带土壤的移植苗，以便移植于新的林带。这样，就有可能大大增加将来造林所需苗木的来源。靠近新的造林地所培育的移植苗，成活率高，育苗、运苗和栽植所需的需用也可减少。

值得指出，早在十九世纪末到二十世纪初，某些林学家就确信在草原造林必须缩短株距。例如，古比雪夫州面积为5200公顷的宽广的分水岭林带，就是用密植密播法营造的，每公顷有16,000—17,000个栽植点和播种点。40龄时，这条林带每公顷有7000株乔灌木，并且生长状况比每公顷植株数较少的季马塞夫林带和其他林带好得多。

斯达夫罗坡里边区高尔基荒谷林带也是用密植密播法营造的，每公顷有13,000—17,000个栽植点和播种点，同时在每公顷有13,000株的林内还进行了2—3次的补植。值得注意的是，这些林带在20—25龄时，每公顷有7,000—11,000株植株，最初20—25年的平均生长量为5—8立方公尺。同一时期，营造得较晚但每公顷植株数较少的密得维仁斯克林带，20—25龄时每公顷的总蓄积量只有8—56立方公尺，并且这些林木正在逐渐死亡。

在斯达夫罗坡里边区，可以看到郁闭情况很好的人工幼林，这些人工幼林都是用密植法营造的。但是尽管热心于这条林带的同志克洛波夫、高尔巴久克、塞尔久科夫等坚决要求推广这个经验，然而没有得到任何赞助和支持。

草原造林规程必须重新加以审查，使它具有比较实用、比较明确的特性。只有这样做，才能运用机械来营造新的人工林，修整稀疏的人工幼林，同时能以最少的人力、物力收到最大的造林效果。

王書清譯自苏联“林業”杂志1957年第2期

草原植树造林的密度与郁闭期的关系

德涅泊尔彼得罗夫斯克州林业局技术主任

В·Г·日烈勃作夫

德涅泊尔彼得罗夫斯克州位于干旱的草原区，这个地区年平均降水量为423公厘，夏季长而炎热，空气温度常达摄氏35度，地表温度常达摄氏50—55度。控制着这个地区的大风，常常转变为旱风和尘风暴。

在德涅泊尔彼得罗夫斯克州的条件下，植树造林一般采用的株距为0.6—0.7公尺，行距为1.5公尺，一公顷共植树10,000株。

在这样的株行距情况下，栽植在砂土和砂壤土上的松树，在栽植后的4—5年，行内树冠就形成郁闭，在栽植后的7—8年，行间树冠就郁闭起来；而在黑钙土上同橡树（50%）混交的阔叶树种，在栽植后的5—6年，就形成郁闭。而在这一长期间内，每年都要对幼林进行抚育。劳动的花费和造林经费的多少，决定于幼林郁闭期的迟早。

谈到幼林郁闭期的时候，实质上我们要涉及到造林密度问题。在单位面积上栽植的数量多，林冠的郁闭就早，因为乔灌木树种在这种情况下，便于同杂草作斗争，更快的占领地面，从而建立森林环境。过去Г·Ф·莫洛作夫对于增大造林初植密度也是非常注意的。

实践证明，在密植的情况下，树冠郁闭较早，通常每公顷最少植树20,000株，而不是10,000株。

在这两种情况下的造林费用是值得作一比较的（见下表）

不同造林密度的每公顷造林费用（卢布）

栽 植 密 度	更新整地	苗 木	运苗和栽植	补 植	幼苗抚育	总 计
每公顷10,000株	112	140	120	55	700	1127
每公顷20,000株	112	200	240	—	450	1002

附注：①每公顷栽植密度为10,000株时，还必需补植4,000株。②1,000株幼苗值10个卢布。③每公顷栽植10,000株幼苗时，需要抚育14次，而每公顷栽植20,000株幼苗时，则只要抚育9次。④每公顷抚育一次的费用为50个卢布。

从上表統計数字看出，每公頃栽植20,000株幼苗的費用比每公頃栽植10,000株幼苗的費用，大約要少125个盧布。

在密植的情况下。每公頃的撫育次数可以减少，而且树冠可以提早二年郁閉。除此而外，不能采用机器而全部工作都要用手来操作的补植也就沒有必要了。

因此，由于树冠提前郁閉，証明密植是很經濟的，因为密植节省了金錢和勞力，同时也減輕了劳动。

在考虑增大初植密度的同时，当然不能忘記，影响树冠郁閉和林分質量的不只是栽植密度，而应当考虑关系到这些問題的农業技術措施和自然因子的整个綜合因素。

正确地选择适于土壤条件的乔灌木造林树种，在栽植第一年就有很高的成活率，而且將来的树冠郁閉也較早。选择由当地种子所培育的幼苗进行植树造林，是人工幼林很快郁閉的必要条件。这些树种在恶劣的草原环境影响之下，已經具有了适应当地条件的生物学稳定性。

實踐証明，在草原的橡树人工造林中引用伴生树种如籐悬木槭和椴树，这些树种不能促进林冠很快的郁閉，因为这些树种生長在其分布地区范围以外，所以这些树种生長得慢而且弱。引用伴生树种如綠櫟和榆科，这些树种在初期虽然生長得很快，但是在以后它們的生長和發育就逐漸变弱。除此而外，櫟树易遭受木蠹蛾的侵害，而榆科易感染荷蘭病菌。

看样子在我們这个地区的条件下，这些树种不應該培植在苗圃內和引入林內，营造橡林最好有下木混入（橡树50%，灌木50%），其配置方式可采用行內混交或行間混交。

生長在适宜土壤上的速生树种——楊树和爆竹柳，由于生長得快和树冠郁閉得早，所以造林效果很好，但是，当这些树种与其他树种混交在一起时，速生树种常常会抑制和压迫其伴生树种。用速生树种营造起来的帶有灌木性下木的人工純林，常形成優良的林分，而且在栽植后的2—3年，树冠就郁閉起来了。

生長最好的灌木树种有韃靼槭、韃靼忍冬、黃蘆和西洋接骨木。韃靼槭在草原上是橡树的最好的伴生树种，如果生長条件很好（橡树培植在Ⅰ与Ⅱ地位級上），則槭树長成第三級乔木，如果生長条件很坏（橡树培植在Ⅳ地位級上），則槭树長成灌木，但是在这兩种情况下，槭树的生長都不会超过橡树，也不会压迫橡树，而是处于第二林層与橡树生長在一起。黃蘆和韃靼忍冬是很有价值的下木，但是，当橡树林冠形成郁閉的时候，这些树种就从林冠下退了出来而生長在林緣。

再重复一下，保証树冠迅速郁閉的造林初植密度問題，与爭取幼林的高度成活率和優良生長的农業技術有密切的关系，而且有一点我們應該清楚，就是必需使培育的林分在其生命的初期，不因补植而花去很大的費用。

周济譯自苏联“林業”杂志1957年第1期

施肥对落叶松播种苗生長和發育的影响

Л. И. 庫拉基娜

落叶松是我国国民經济中特別有前途的树种。落叶松木材的工艺品質極高，因为它具有抗腐能力，特別适合于水底建筑，加之生長迅速，具有观赏价值，能够抵抗塵烟危害，是一种价值極高的树种。但是，只当具有品質优良的苗木时，落叶松的造林才可能成功；为了培育品質优良的苗木，就必需清楚該树种的生态学特性，特别是它对于無机养分的要求程度。

基于我国文献中缺乏这类的資料，我們才安排了不同無机物質对落叶松播种苗生長和發育影响的生長試驗。

該試驗在砂基培养中进行了兩年，本文中用的是最后一年的資料。

試驗圖式

- | | | |
|------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1) O | 5) $\frac{N}{2}$ -PK | 8) N(2P)K |
| 2) NPK | 6) $\frac{P}{2}$ -NK | 9) N(3P)K |
| 3) 2(NPK) | 7) N P $\frac{K}{2}$ | 10) $\frac{N}{2}$ -PK (播种前) |
| 4) $\frac{1}{2}$ (NPK) | | + $\frac{N}{2}$ (生長期) |

每个試驗重复三次。采取普梁尼什尼柯夫的营养混合物作为試驗的基础，但只是 P_2O_5 保持該原混合物中的用量。氮、鉀的用量与 P_2O_5 的用量相同，即以NPK方式处理的主要营养物質(N, P_2O_5 , K_2O)是每公斤砂土按71毫克用量計算。其它处理方式中主要营养物質的用量按試驗圖式的規定調配。此外，每个培养器中，每公斤砂土內可补充施入0.002克硼砂和0.002克的硫酸錳，使落叶松获得微量元素鋷和錳。除石膏干施外，其他鹽类以百分之一的溶液施入。培养器的容积盛3公斤气干砂土。填土后，培养器中加入蒸餾水至砂土最大持水量的60%为止；此后，整个試驗期內，根据重量每天加以灌溉，使培养器的湿度保持在这个水平上。

用采自基洛輔近郊落叶松林內的种子来培育苗木。种子預先經過催芽，5月26日每个培养器中播种10粒种子，深度为0.5公分。

撫育工作为根据重量进行定期的灌溉和疏松砂土。5月29日第一批幼苗在所有培养器內同时出現。6月1日幼苗开始大量出現。幼苗具5—8个子叶。稍后長出嫩枝，嫩枝上長出

呈螺旋狀分布的單个針叶。

6月20日所有培养器內的嫩枝同时开始生長。从这时起，在生长期內，每隔十天測定一次主枝高度。在處理方式为 $\frac{1}{2}$ (NPK)， $\frac{N}{2}$ PK，N(2P)K和 $\frac{N}{2}$ PK + $\frac{N}{2}$ 中，莖的高生長最旺盛，整个生长期內平均高为7.5—8公分；在对照培养器及處理方式为NPK，N $\frac{P}{2}$ K中生長最緩慢，高1—4公分。

从7月1日到8月10日生長加强，在處理方式为 $\frac{1}{2}$ (NPK)， $\frac{N}{2}$ PK，N(2P)K和 $\frac{N}{2}$ PK + $\frac{N}{2}$ 中，每十天平均生長1.5公分。

对照培养器及處理方式为NPK和N $\frac{P}{2}$ K培养器中的幼苗在8月中高生長停止，而这时在其它處理方式的培养器中，播种苗的高生長直繼續到8月底。

試驗結果

为了說明不同試驗方式中落叶松播种苗發育上的特性，8月30日將播种苗洗净，并且連同根系一起攝成照片（見1—3圖）。随后，測定每株幼苗針叶着生部分莖的長度，子叶下軸及根系的長度。

結果載入表內。

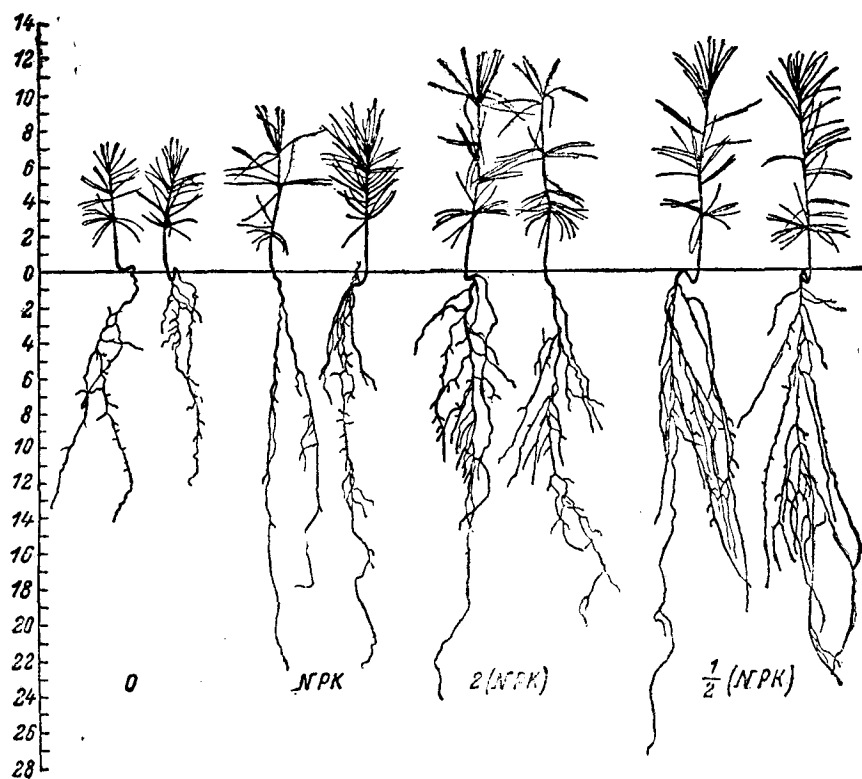


圖1 施肥对落叶松生長和發育的影响