

日本落叶松人工林重茬林地土壤养分含量变化 及其对林木生长的影响*

孙翠玲 郭玉文 郭泉水

关键词 日本落叶松人工林 重茬 地力衰退

日本落叶松(*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.)生长快,适应性强,是北方重要的速生造林树种。我国落叶松人工林栽培面积已达 160 万 hm^2 ,日本落叶松占一半以上^[1]。由于造林密度大,树种单一,林下植被发育差,林分结构简单和经营措施不当等原因,使日本落叶松人工林潜在地力衰退趋势日见明显^[2]。目前大部分日本落叶松人工林进入主伐期,为了探讨日本落叶松人工林主伐迹地重茬更新对林木生长及土壤养分含量的影响,1995 年 5 月对日本落叶松主栽区进行了调查研究,探讨日本落叶松人工林重茬林地土壤养分变化规律及其对林木生长的影响,为日本落叶松人工林持续发展,防治地力衰退提供科学依据。本文为调查分析的初步结果。

1 调查地区概况及研究方法

1.1 调查地区概况

调查地区概况详见表 1。

表 1 试验地区自然概况

地 点	纬度 (°)N	经度 (°)E	海拔 (m)	年平均温度 ()	年降水量 (m)	无霜期 (d)	土壤类型
辽宁省后腰林场	41 50	124 10	200 ~ 300	6.5	800 ~ 900	150	棕 壤
辽宁省冰砬山林场	42 53	123 30	400 ~ 450	5.0	557 ~ 858	133	棕 壤
黑龙江省青山林场	45 50	130 20	550 ~ 600	2.9	640	110	暗棕壤

1.2 研究方法

1.2.1 样地设置与土样的采集 在黑龙江省青山林场、辽宁省后腰林场和冰砬山林场,选择有代表性的、立地条件基本一致的一茬和二茬林分,抽样调查 48 块样地,其中辽宁后腰林场 18 块,一茬和二茬各 9 块;冰砬山林场 10 块,一茬和二茬各 5 块;黑龙江青山林场 20 块,一茬和二茬各 10 块。调查林木生长量、林地土壤养分含量、土壤微生物数量。在落叶松一茬和二茬林分中,按相同立地条件设置样地,面积为 0.1 hm^2 。在每样地中心选择 30 株树,调查林木的树高和胸径,同时在样地中心分别按 0 ~ 20 cm 和 20 ~ 60 cm 土层取混和样,用来分析土壤养

1996—09—09 收稿。

孙翠玲副研究员,郭玉文,郭泉水(中国林业科学研究院森林生态环境研究所 北京 100091)。

* 本文为 1995 年中国林业科学研究院基金课题“日本落叶松地力退化现状研究”部分内容。文中土壤养分分析由中国林业科学研究院林业研究所祁月清,微生物数量分析由中国科学院微生物所蔡妙英等同志完成,在此一并致谢。

分含量和土壤微生物。

1.2.2 土壤养分及微生物分析方法 土壤营养元素分析方法: 有机质: 重铬酸钾氧化—外加热法; pH: 水浸—酸度计法; 全 N: 凯氏定氮法; 碱解 N: 碱解扩散法; 全 P: 氢氧化钠碱熔—钼锑钒比色法; 有效 P: 0.05 mol/L HCL - 0.025 mol/L 1/2H₂SO₄ 浸提法; 速效 K: 1 mol/L 醋酸铵浸提—火焰光度计法。

微生物测定方法: 真菌: 马丁氏培养基—稀释平板法; 放线菌: 淀粉铵培养基—稀释平板法; 细菌: 牛肉蛋白胨—稀释平板法。样品采集后一周内进行室内分析。

2 结果分析

2.1 不同茬日本落叶松林地土壤养分含量变化

三个调查地点共采集土壤样品 48 个, 一茬和二茬各 24 个, 从不同茬不同土层厚度养分含量分析结果可以看出(表 2):

(1) 一茬落叶松林地, 无论是 0~20 cm 还是 20~60 cm 土层, 土壤有机质、全 N、碱解 N 含量均明显高于二茬林地相应土层的含量, 而且在一、二茬林地 0~20 cm 土层的养分均高于 20~60 cm 土层的。这与一茬落叶松林枯枝落叶多, 腐殖分解的有机物多有关。

(2) 无论是一茬落叶松还是二茬落叶松林地, 其 0~20 cm 土层的有效 P 含量均高于 20~60 cm 土层的。土壤全 P 含量无明显变化规律。

(3) 土壤全 K 含量除黑龙江青山点外, 其余两个试点规律相同, 即一茬落叶松林地两个土层全 K 含量均低于二茬林地相应土层的含量, 同茬林内 0~20 cm 土层的全 K 含量高于 20~60 cm 土层的。在三个采样地点土壤速效 K 含量同茬内均为 0~20 cm 土层高于 20~60 cm 土层, 一茬林与二茬林相比, 除辽宁后腰点外, 无论是 0~20 cm 土层还是 20~60 cm 土层, 均为一茬林高于二茬林。

(4) 三个采样点土壤 pH 值的变化规律是: 在 0~20 cm 土层, 一茬林低于二茬林, 同一茬内, 0~20 cm 土层低于 20~60 cm 土层, 这是因为落叶松针叶中含有较多的有机酸, 一茬落叶松林枯枝落叶较二茬林多, 因此分解产生的有机酸多, 被 0~20 cm 土层吸收也多, 故而导致上述结果。

表 2 一、二茬落叶松林地土壤养分分析结果

地 点	深度 (cm)	茬次	有机质	全 N	全 P	全 K	碱解 N	速效 N	速效 K	pH
			(g/kg)			(mg/kg)				
辽宁省后腰林场	0~20	一茬	48.59	2.42	2.34	13.32	246.16	35.66	80.00	6.08
辽宁省冰砬山林场	0~20	一茬	79.07	4.11	1.41	10.25	462.74	16.09	171.25	6.18
黑龙江省青山林场	0~20	一茬	77.19	3.69	1.00	12.24	347.17	10.60	146.67	5.83
辽宁省后腰林场	20~60	一茬	25.35	1.66	2.47	13.21	181.49	28.69	45.00	6.26
辽宁省冰砬山林场	20~60	一茬	55.23	3.06	3.29	4.85	366.73	11.09	88.75	6.50
黑龙江省青山林场	20~60	一茬	20.25	2.01	0.98	18.96	106.17	10.42	122.50	5.85
辽宁省后腰林场	0~20	二茬	27.36	1.56	2.25	13.34	164.94	41.62	55.94	6.26
辽宁省冰砬山林场	0~20	二茬	42.31	2.32	0.65	11.59	289.38	22.69	112.00	6.18
黑龙江省青山林场	0~20	二茬	38.49	1.60	0.99	16.07	161.53	32.21	110.00	6.05
辽宁省后腰林场	20~60	二茬	16.22	1.22	1.76	13.74	150.61	32.46	54.38	6.25
辽宁省冰砬山林场	20~60	二茬	24.94	1.47	0.69	11.43	191.10	18.45	70.62	6.30
黑龙江省青山林场	20~60	二茬	8.61	0.49	0.81	10.47	61.27	31.18	49.17	6.15

2.2 不同茬日本落叶松林土壤微生物数量变化

从土壤微生物数量测定结果看(表3), 日本落叶松重茬连栽, 一茬林地土壤中细菌、真菌、放线菌均高于二茬林地。无论一茬还是二茬林地, 土壤中三种微生物数量均以细菌占绝对优势, 黑龙江青山林场一茬林地土壤中细菌含量高达 2.83×10^8 个/g 土。土壤微生物作为土壤中物质转化和分解的重要参与者, 其数量的多少与土壤中养分含量的高低有密切的关系, 一般来说, 土壤微生物多, 土壤养分含量高^[3-6], 本文调查研究结果符合这一规律。

表3 一、二茬落叶松林土壤微生物含量

(单位: 个/g 土)

地 点	采样深度(cm)	茬 次	细 菌	真 菌	放线菌
辽宁省后腰林场	20	一茬	9.78×10^7	9.57×10^4	1.16×10^5
辽宁省后腰林场	20	二茬	4.42×10^7	$< 10^3$	9.25×10^4
辽宁省冰砬山林场	20	一茬	6.5×10^6	4.65×10^3	5.05×10^4
辽宁省冰砬山林场	20	二茬	3.45×10^6	1.40×10^3	1.4×10^4
黑龙江省青山林场	20	一茬	2.83×10^8	1.91×10^4	8.16×10^3
黑龙江省青山林场	20	二茬	3.41×10^7	8.5×10^3	5.45×10^3

2.3 不同茬日本落叶松人工林生长量差异

由黑龙江青山林场3年生、辽宁后腰林场12年生林地, 相同立地条件下, 不同茬样地调查结果(表4)看出, 无论是3年生或是12年生, 二茬林树高和胸径生长量都比一茬林分别下降2%、10%和6%、13%。同时也可以看到, 不同年龄阶段的二茬林生长量比一茬林下降幅度不同, 黑龙江青山林场3年生二茬林生长量虽有下降, 但比辽宁后腰林场12年生下降幅度小得多。存在随年龄的增长土壤肥力逐年下降, 进而出现生长量明显下降的趋势^[4]。

综上所述, 调查地中土壤有机质、全N、碱解N及土壤中细菌、真菌、放线菌总量都是一茬林高于二茬林。证明土壤中养分含量及微生物数量与林木生长有密切关系, 是促进林木生长发育的物质基础。

表4 不同茬林木平均树高和胸径生长量

地 点	林龄(a)	茬数	H(m)	消长率(%)	D(cm)	消长率(%)
黑龙江省青山林场	3	一茬	1.73	-2	6.3	-6
	3	二茬	1.69		5.9	
辽宁省后腰林场	12	一茬	8.0	-10	6.8	-13
	12	二茬	7.3		6.0	

参 考 文 献

- 1 王笑山. 落叶松速生丰产林培育技术. 北京: 中国科学技术出版社, 1994.
- 2 刘世荣, 李春阳. 落叶松人工林养分循环过程与潜在地力. 东北林业大学学报, 1993, 21(2): 19~24.
- 3 陈乃全, 尹建道, 王义廷, 等. 落叶松人工林重茬更新效果的研究. 见: 沈国防主编. 中国林学会造林分会第二届学术研讨会造林论文集. 北京: 中国林业出版社, 1990, 105~113.
- 4 苑辉. 浅谈落叶松人工林地力衰退的原因及对策. 辽宁林业科技, 1996, (1): 37~38.
- 5 闫德仁, 刘永军, 王晶莹, 等. 落叶松人工林土壤肥力与微生物含量研究. 东北林业大学学报, 1996, 26(3): 46~50.
- 6 王秀石. 落叶松人工林土壤变化规律的研究. 吉林林业科技, 1982, (4): 1~11.

The Changes of Nutrient Content and Its Effect on Forest Growth on the Soil Degraded by Successive Crop of Japanese Larch

Sun Cuiling Guo Yuwen Guo Quanshui

Abstract The changes of soil nutrients content and their effect on the forest growth on the soil degraded by the successive crop of Japanese larch (*Larix kaempferi*) were investigated with the data from 48 sample plots in Liaoning and Heilongjiang Province in 1995. The results showed that (1) The nutrient content in the soil of different crop plantation of Japanese larch is different. The nutrient content of available N, total N, organic matter of the second crop plantation is lower than that in the soil of first crop. (2) The amount of 3 kinds of microbes (bacteria, fungi, rag-fungus) in the second crop plantation s soil is lower than that in the first crop plantation s soil. (3) The growth (*D* and *H*) of different crop plantations is different. Whether it s 12-year-old or 3-year-old, the average tree height and *DBH* of the second crop reduced by 2% ~ 10% and 6% ~ 13% compared with those of the first crop plantation respectively.

Key words Japanese larch plantation successive crop soil degradation

Sun Cuiling, Associate Professor, Guo Yuwen, Guo Quanshui(The Research Institute of Forest Ecology and Environment, CAF Beijing 100091).