



东北师范大学

不同撂荒年限老参地植物多样性的比较研究

小组名称：生态第六组

指导老师：邢福 教授

小组成员：吕征 郭平平 韩晓艺 李英花

刘璐 王一诺 杨宏宇 赵贺

实习时间：2013年7月1日—2013年7月11日

中国·长春

二〇一三年九月

不同撂荒年限老参地植物多样性的比较研究

吕征 郭平平 韩晓艺 李英花 刘璐 王一诺 杨洪宇 赵贺

(东北师范大学生命科学学院, 长春 130024)

[摘要]: 长白山区撂荒人参地(又称老参地)在自然或近自然状态下进行恢复演替。采用随机取样法对长白山区抚松县露水河镇的撂荒5年的人参地、撂荒7年的人参地设置样地,用 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的样方法统计植物的高度、盖度、密度、频度和重量,调查群落结构和组成,通过数据分析处理,计算出优势度和重要值。用物种丰富的、Simpson指数、优势度指数进行植被群落多样性的比较研究。结果表明,老参地经历撂荒5年到撂荒7年的演替过程中,植物群落仍然多为草本群落,随着撂荒年限增加,物种的Shannon-Wiener多样性指数、Simpson多样性指数和Pielou均匀度指数呈现下降的趋势。撂荒5年的老参地中,苔草、灯芯草、林地蒿的重要值明显高于其他物种,撂荒7年的人参地中灯芯草的重要值与撂荒5年的相比明显提高,且明显高于其他物种,灯芯草、林地蒿的重要值有所下降。两块地的相似性系数为60.0%。分析认为,老参地恢复演替的过程由草本群落阶段向灌丛阶段,最终演替为针阔混交林。参地进行还林演替初期人工栽种木本幼苗能提高树种多样性,可能加快老参地的植被恢复。

[关键词]: 长白山区 老参地 植被多样性 比较

物种多样性是当前生态研究的热点之一^[1],物种多样性与群落的功能密切相关。撂荒地中植被的多样性可以反映该土地演替恢复的状况,有利于更好的对撂荒地生态系统的破坏和土壤的退化做出科学的评价^[2]。

人参(*Panax Ginseng* C.A.Meyer)是一种名贵中药。我国东北从20世纪50年代开始靠毁林开地来种植人参,每年大约有6万亩林地被伐做栽参^[3]。栽培过人参的土地俗称“老参地”,人参忌地性极强,栽培过人参的老参地不能简单的连作^[4]。连作障碍原因主要有土壤病害加重、土壤微生态失衡、植物自毒作用等^[5]。撂荒的人参地在自然或近自然状态下进行植被恢复演替,有关老参地续种的问题已展开了较多研究^{[5][6]},但目前,关于撂荒地植被恢复与恢复过程中植被多样性的关系研究较少。

本研究主要调查植物多样性,分别选取5年和7年两块不同撂荒年限的参地作为调查对象,比较不同年限人参撂荒地植物群落的差异,揭示撂荒参地演替的规律,更好的为撂荒参地的恢复提供科学依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

研究区位于吉林省白山市抚松县露水河镇 (E 127°29'~128°24', N 42°24'~42°49'), 海拔 450~1400m, 温带大陆性季风气候, 年平均气温 2.9℃, 无霜期为 108d, 年平均降水量为 894mm, 土壤类型以暗棕色森林土为主。该地区以针阔混交林为主, 主要以红松 (*Pinus koraiensis*)、山杨 (*Populus davidiana*)、蒙古栎 (*Quercus mongolica*)、水曲柳 (*Fraxinus mandshurica*)、色木槭 (*Acer mono*) 为主。种植人参需要优质的林地土壤, 通过开采天然林的林地来种植, 参后地主要以苔草 (*Carex tristachya*)、灯芯草 (*Juncus effusus*) 等草本为主, 同时也有人工种植的山杨 (*Populus davidiana*)、红松 (*Pinus koraiensis*)、水曲柳 (*Fraxinus mandshurica*) 幼苗, 以加快参地还林。

1.2 样地调查

在研究区, 根据代表性原则, 确定调查样地^[7]。研究对象选择两块撂荒年限分别为 5 年、7 年的老参地, 作为调查样地进行植被调查 (表 1), 各样地的坡向、坡度以及土壤类型等条件基本一致。主要对样地进行草本群落调查, 撂荒 5 年及 7 年的样地都采用 1m×1m 的正方形样方, 按照随机取样的方式, 每块地各设置 5 个草本样方, 总共设置 10 个草本样方。为了比较不同年限撂荒地的植被多样性, 测定并记录下植物群落的物种组成, 记录植物名, 每种植物的多度、高度、生物量、盖度等数值, 样方内植物的总盖度、总生物量。同时, 使用 GPS 记录下样地地理位置和海拔高度。

表 1 调查样地基本概况

样地编号	恢复年限/a	地点	海拔/m
1	5	露水河镇	764
2	7	露水河镇	764

1.3 方法

对群落物种多样性进行分析, 主要测定的指数包括优势度、重要值、Simpson 多样性指数、Shannon-Wiener 多样性指数、丰富度指数、均匀度指数、Sorenson 相似度指数等^{[8][9]}。优势度的计算公式为:

$$SDR = \frac{C' + F' + H' + D'}{4}$$

重要值的计算公式为:

$$IV = C' + H' + D'$$

其中 C' 、 H' 、 D' 、 F' 分别为相对盖度、相对高度、相对密度、相对频度。

Simpson 多样性指数的计算公式为：

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

式中， P 为种的相对重要值。

Shannon-Wiener 多样性指数的计算公式为：

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

丰富度指数的计算公式为：

$$S = \text{样地内所有物种数目}$$

Pielou 均匀度指数计算公式为：

$$J = \frac{-\sum P_i \ln P_i}{\ln S}$$

Sorenson 相似度指数计算公式为：

$$X = \frac{2j}{a+b}$$

式中 j 为两个群落或样地的共有种； a 和 b 分别为样地 A 和样地 B 的物种数。

2 结果与分析

2.1 不同年限人参撂荒地草本植物群落物种组成及重要值

在撂荒 5 年的人参地 5 个草本样方中（表 2），共调查到草本植物 24 种。在撂荒 7 年的人参地 5 个草本样方中（表 3），共调查到草本植物 36 种。样地中出现少量木本植物，为人工栽植，主要有红松（*Pinus koraiensis*）、白桦（*Betula platyphylla*）等。

表 2 撂荒 5 年人参地主要物种及其重要值

序号	植物名称	重要值
1	苔草	0.658
2	灯芯草	0.414
3	林地蒿	0.390
4	一年蓬	0.202
5	野大豆	0.190

6	山莴苣	0.178
7	拂子茅	0.172
8	蒲公英	0.130
9	小蓟	0.118
10	月见草	0.112

表 3 撂荒 7 年人参地主要物种及其重要值

序号	植物名称	重要值
1	灯芯草	0.962
2	苔草	0.464
3	拂子茅	0.296
4	野大豆	0.150
5	蒲公英	0.138
6	林地蒿	0.130
7	一年蓬	0.092
8	问荆	0.088
9	附子草	0.070
10	柳叶菜	0.066

撂荒 5 年的人参地、撂荒 7 年的人参地在样方中分别有 12 ± 2 种和 14 ± 4 种，其中每个样方中最少有 10 种和 10 种，最多有 14 种和 20 种。撂荒 5 年人参地的物种多样性少于撂荒 7 年人参地。无论是撂荒 5 年、撂荒 7 年的人参地中，灯芯草、苔草、林地蒿和蒲公英等，都占有很大比例，占有重要地位的物种种类区别不大，苔草和灯芯草的重要值都比其他物种大。

2.2 不同年限人参撂荒地草本植物群落优势度

如图 1 所示，不同年限撂荒人参地中植物群落组成不同。在撂荒 5 年的人参地中，苔草、林地蒿、一年蓬、野大豆、蒲公英的优势度大，是主要组成物种，其中太菜的优势度最大。在撂荒 7 年的人参地中，灯芯草的优势度明显大于其他物种，其中苔草、蒲公英优势度也较大。附子草、拂子茅、白花碎米荠等物种的比例很少。

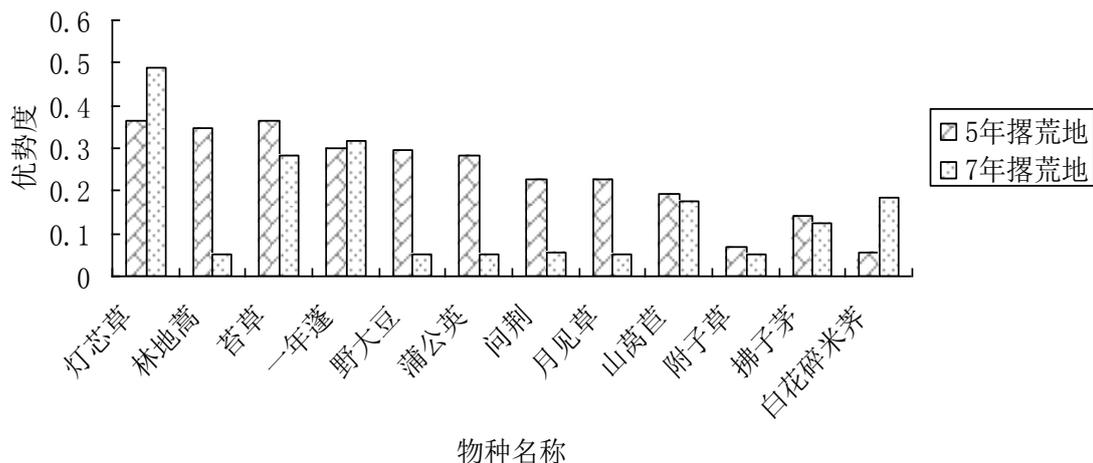


图 1 不同年限撂荒人参地主要物种的优势度

在撂荒群落演替过程中,随撂荒年限增加,一个物种会取代另一个物种称为新的优势种^[3]。撂荒五年 5 年人参地苔草占主要优势,而在撂荒 7 年人参地中,灯芯草的优势度明显增大,同时,林地蒿的优势度明显下降。可能由于演替过程中灯芯草占据了有利的地位,生长繁殖加快,而苔草、林地蒿的优势地位则逐渐下降,7 年撂荒地中林地蒿比例明显下降了。

2.3 不同年限人参撂荒地植被多样性指数

物种多样性的增加是退化生态系统恢复的重要特征和标志^[11]。将撂荒 5 年和撂荒 7 年的人参地进行多样性指数比较(表 4)。

表 4 不同撂荒年限人参地的多样性指数

撂荒年限	Simpson 多样性指数	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀性指数
5 年	0.7814	2.087	0.2653
7 年	0.6115	1.795	0.2254

不同撂荒年限植被多样性指数的对比表明,撂荒年限不同,植被多样性指数有所差异。撂荒 7 年的人参地 Simpson 多样性指数低于 5 年撂荒地;撂荒 7 年的人参地 Shannon-Wiener 多样性指数低于 5 年撂荒地,Shannon-Wiener 指数越大,多样性越高,说明 5 年撂荒地的多样性要高于 7 年撂荒地;Pielou 指数越大表明植被群落分布越均匀,从表 4 可以看出,撂荒 5 年的人参地 Pielou 指数大,分布比 7 年撂荒地均匀。

随着撂荒演替的进行,从撂荒 5 年到撂荒 7 年的过程之中主要植物群落仍为草本群落,又是植物逐渐从苔草转变成灯芯草,同时出现了少量 5 年撂荒地中没有出现过的草本和木本(珍珠梅(*Sorbaria kirilowii*)、崖柳(*Salix floderusii* Nakai)等),木本植物增多使得草本层光照减少,一些喜光植物便难以生存,从而使物种多样性和均匀度出现下降^[8]。

3 讨论与结论

研究地区的人参地由阔叶红松混交林开垦而来,人参收获后不能继续种植,弃耕而成为撂荒地。与最初阔叶红松混交林相比,撂荒地受到人为干扰,原来的乔灌木被砍伐,群落之间和谐的动态关系被打破,导致群落的物种多样性减少,稳定性降低^[9]。随着撂荒地演替进行,植被类型会进行改变^[11]。从草本群落阶段演替为灌丛阶段,接着演替为阔叶林阶段,最后演替为针阔混交林阶段。演替初期为草本植物阶段,植被少,群落之间空隙较大,竞争小,生长力和适应性强的植物繁殖较快^[12]。本研究调查的撂荒5年和撂荒7年的人参地,主要植被仍为草本植物,正处于草本群落阶段,群落结构不稳定,波动较大。从撂荒5年和撂荒7年人参地植物群落的测量数据中可以得知,植被的物种丰富度在增加,符合撂荒演替规律。物种的Shannon-Wiener多样性指数、Simpson多样性指数、Pielou均匀度指数均呈现出下降的规律,总体来说植被恢复水平并不非常明显。可能由于撂荒地受到人为干扰程度有所不同,同时本次选取的样地撂荒年限跨度为2年,实验数据少,实验结果误差较大。

刘宝军的研究认为撂荒演替过程中,Shannon-Wiener多样性指数、Simpson多样性指数、Pielou均匀度指数随演替进行而呈现上升的规律,与本研究的结果有差异。撂荒7年的人参地中,种植的乔木幼苗的种类和数量明显多于撂荒5年的人参地,可能由于此原因,导致林下草本植物光照减少,喜光植物难以良好的存活,多样性指数低于撂荒5年人参地。样地中乔木的分布并不均匀,不同样方地受到乔木影响的水平也不同,可能是该研究认为的Pielous均匀度指数降低的原因。人参撂荒地的演替过程十分漫长,许多规律还需要长期对样地进行观察测量并进一步验证。

老参地的自然恢复十分缓慢,为了尽快恢复被破坏的群落结构,可以进行一些人为干扰。从以上结果可以看出老参地演替的规律,从规律中可以得到,撂荒5年和撂荒7年人参地还处于草本植物阶段。当地在撂荒地上种植一些木本植物,从周围红松地的群落结构来看,适合种植一些红松、水曲柳、白桦等植物的幼苗,有助于减少向更高级群落演替的时间,加快植被恢复速度。

参考文献

- 1.汪殿蓓,暨淑仪,陈飞鹏.植物群落物种多样性研究综述.生态学杂志,2001,20(4):55-60.
- 2.漆良华,彭镇华,张旭东等.退化土地植被恢复群落物种多样性与生物量分配格局.生态学杂志,2007,26(11): 1697-1702.
- 3.曹志强,许永华.老参地(参后地)永续栽参的土壤处理.人参研究,2003,2:27-29.
- 4.赵洪颜,傅民杰,邹吉祥等.老参地土壤改良的研究进展.中国农学通报,2012,28(21):12-15
- 5.吴连举,赵亚会,关一鸣.人参连作障碍原因及其防治途径研究进展.逢世峰特产研究.2008(2): 68-72.
- 6.张鸿雁,薛泉宏.人参连作障碍防治研究进展.江西农业学报.2010, 22(6): 68~71.
- 7.金永焕,李敦求,姜好相等.择伐干扰后长白山区天然次生林物种多样性的变化.吉林农业大

学学报.2006,28(1):36-39.

8.邓志平,卢毅军,谢佳彦等.杭州西湖山区不同植被类型植物多样性比较研究.中国生态农业学报,2008,16(1):25- 29.

9.雷相东,张会儒,李冬兰等.东北过伐林区四种森林类型的物种多样性比较研究.生态学杂志,2003,22(5) :47~ 50.

10.白文娟,焦菊英.黄土丘陵沟壑区退耕地主要自然恢复植物群落的多样性分析.水土保持研究,2006,13(3):140-142.145.

11.刘宝军,赵晓光,党小虎等.陕北黄土丘陵区退耕地植物群落演替特征.中国水土保持科学,2012,10(5):77-83.

12.杨利民,周广胜,李建东.松嫩平原草地群落物种多样性与生产力关系的研究.植物生态学报,2002,26(5)589~593.