

东北师范大学生命科学学院 2014 级长白山野外研究实习报告



露水河地区不同撂荒年限人参地土壤理化性质和
小气候的比较研究

团队名称：生态第 4 小组

指导老师：李海燕

小组成员：王星皓、周可新、索朗卓嘎、符丹丹、
高原、陆怡欣、申福仙

实习时间：2016 年 7 月 2 日—2016 年 7 月 13 日

中国·长春

二〇一六年九月

露水河地区不同撂荒年限人参地土壤理化性质和小气候的比较研究

摘要: 通过对长白山露水河地区林下老参地土壤理化性质和空气小气候各指标的测定,比较了撂荒3年、5年、6年、7年、9年和10年人参弃耕地地下环境土壤和地上环境小气候指标的差异。结果表明:随着撂荒年限的增加,土壤的理化性质和小气候环境逐渐朝着一个良好的方向发展。由此可见,人参栽种时就进行还林,对于人参撂荒地的恢复具有促进作用。

关键词: 人参撂荒 小气候环境 土壤理化性质

Abstract: Through the determination of the Changbai Mountain Lushuihe area under Forest Ginseng Soil Physicochemical properties, to understand the natural secondary succession of abandoned land of ginseng fruit.

Key words: Fallow ginseng Microclimate environment Soil physical and chemical properties

1 引言

人参撂荒地,即耕种人参之后废弃荒置的土地,通常是由于人参的连作障碍导致的不得以的举措。人参是多年生植物,忌地性极强;栽过人参以后的土壤俗称“老参地”,即人参撂荒地。人参连作障碍的发生,轻则导致减产减收,重则绝收,严重制约了人参产业的可持续发展[1]。人参忌连作是一个世界性的技术难题,更是长期以来一直困扰着我国人参产业稳定发展的一个主要问题,并多有报道[2]。人参连作障碍的发生有许多原因。

老参地栽参土壤病害加重

老参地栽参一般3年后的存苗率在25%以下,75%以上的参苗皆因参根腐烂“失踪”而丢失。生理性病害以红皮病最普遍,烧须病则是生理病害向侵染性病害过渡类型。其土传病害有[3,4]:锈腐病、根腐病、疫病、立枯病、猝倒病、菌核病,黑斑病和细菌性软腐病。根病是影响老参地栽参的主要障碍之一,若想实现人参连作就必须解决根病的问题[5]。

参后地土壤微生态失衡

不同生长年限的人参根际土壤真菌种类及数量是不相同的[6]。真菌的数量与人参的生长年限成正相关,即人参生长年限越长,土壤真菌数量越多。森林土经人参连栽后,各类微生物的数量明显减少[7]。随参地种植年限的增加,土壤有害真菌的种类和数量明显增加[8]。

还原作用和植物自毒作用

人参根系适应环境胁迫的保护反应把铁铝中毒受害部位局限在周皮,使人参其它部位免受其害[9]。人参根际土壤提取物对人参和白菜种子的发芽率及根伸长均有极显著影响[10,11],人参根际提取物对人参种子的发芽具有明显的抑制作用。老参地病害发生率高,一方面是由病原菌大量积累造成,另一方面是由于老参地土壤中含有促进人参病原菌侵染的自毒物质。所以这些自毒性物质可认为是造成人参连作障碍的主要因素之一。

土壤理化性状恶化

老参地的土壤板结,通气、透水性能变差,三相比失调,水、热、气条件处于矛盾状态。

微量元素越来越少，削弱了人参的抗病力[12, 13]。在这些原因之中，我们选择研究土壤理化性质的恶化情况及其恢复效率。并测量其小气候环境。这帮助我们从小气候恢复的各个层面来了解演替的进程。

小气候环境

植物生存的环境一般可分为小环境和大环境。大环境是指地区环境、地球环境和宇宙环境。大环境中的气候称为大气候，是指距离地面 1.5m 以上的气候，是由大范围因素所决定，如大气环流、地理纬度、距海洋距离、大尺度地形等。小气候环境是指对植物有直接影响的邻接环境，即指小范围的特定生境。大环境直接影响小环境，对植物体也有直接或间接影响。小环境对植物的影响更为重要，它为植物提供所需要的生活条件。小环境中的气候称为小气候，是指近地表大气层中 1.5m 以内的气候[14]。

2. 研究方法

2.1 研究区概况

抚松县露水河镇位于吉林省东南部，长白山西北麓，东经 127°01′~128°05′，北纬 41°42′~42°49′，海拔高度 747m。属高寒山区气候，是人参的主要产地之一，被誉为著名的“人参之乡”。年平均气温 3.0℃。年平均日照时数 1965.8 小时，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2432.7℃，年无霜期平均 108 天左右。年均降水量 894 mm。当地每年都有新参地开垦和老参地弃耕，为我们本次研究提供了便利条件。

露水河镇地带性植被为红松阔叶混交林，组成树种以红松为主，并混有多种阔叶树种，主要有紫椴、水曲柳、蒙古栎、春榆、枫桦、各种槭树、大青杨、糠椴、胡桃楸等 10 余种。本次实验分别选择 3 年、5 年、6 年、7 年、9 年、10 年六块弃耕样地内进行。

2.2 研究方法

测定方法

分别选取 3 年、5 年、6 年、7 年、9 年、10 年六块弃耕样地为对象，每块地随机选择 4 个样点，每个样点挖 30cm×30cm×30cm 的测定样坑。清理浮土并修整剖面后纵向分层测定，10cm 为一层。每一坑取除向阳面的三面，以减弱阳光对土壤温度造成的影响。在每个样坑三面的 0~10cm，10~20cm 和 20~30cm 深处，分别使用土壤原位 pH 计测定土壤 pH，使用 POGO 便携土壤多参数测定仪测定温度、湿度、电导率和介电常数。使用便携式小气候仪测定风速、湿度等空气小环境指标。取样测定后重新将坑填埋。

数据分析方法

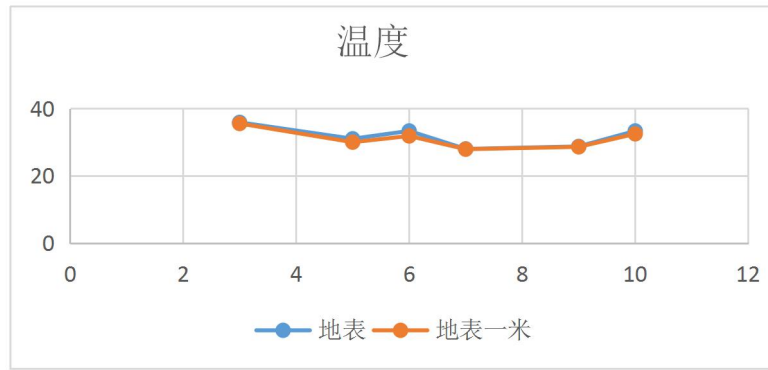
实验数据用 Excell 软件进行处理。统计不同撂荒年限人参地不同层次的 pH、温度、湿度、电导率和介电常数等指标，并绘制相关图表。

3. 结果分析

3.1 空气指标

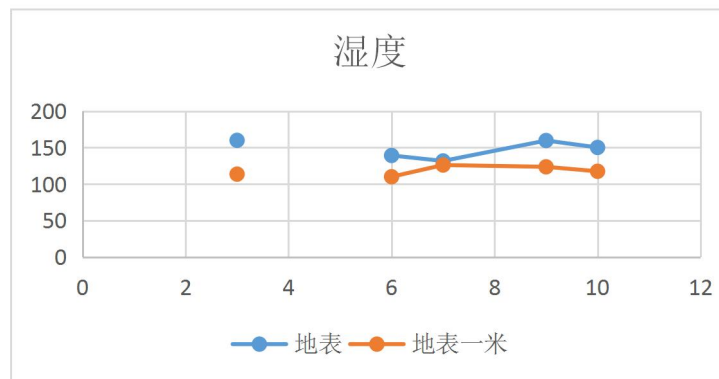
空气温度

通过小气候仪，在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参撂荒地的温度基本状况。



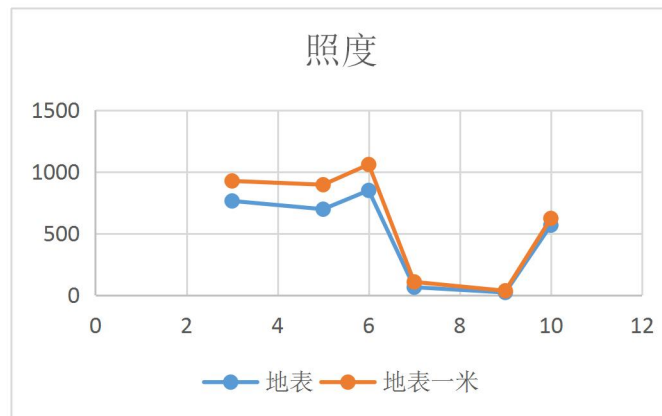
空气湿度

通过小气候仪,在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撈荒地的湿度基本状况。



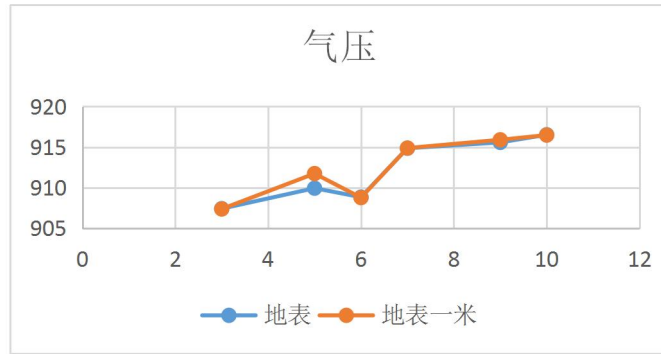
照度

照度,即光照强度,通过小气候仪,在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撈荒地的光照基本状况。从而可以推测植物郁闭度、盖度等参数。



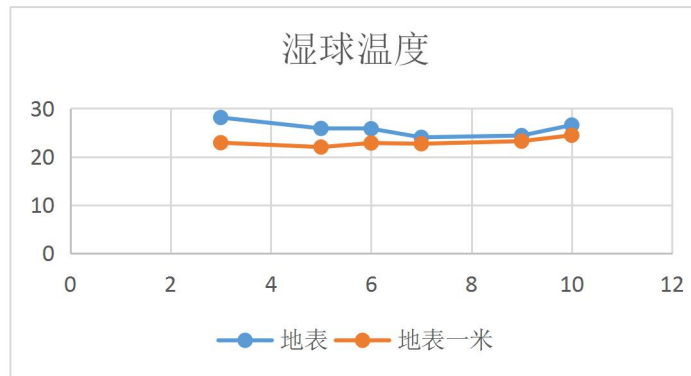
气压

气压,即大气压力,这是一个基本量。通过小气候仪,在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撈荒地的基本状况。



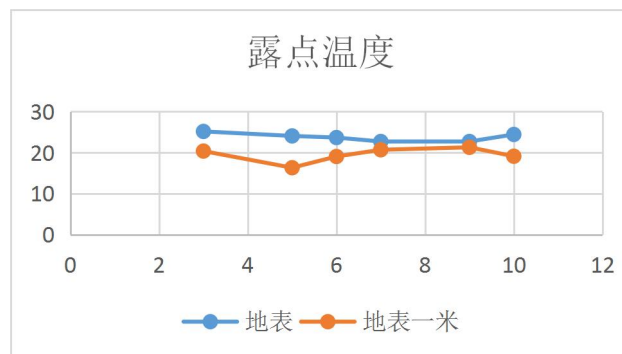
湿球温度

湿球温度是指同等焓值空气状态下，空气中水蒸汽达到饱和时的空气温度。通过小气候仪，在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参摺荒地的基本状况。



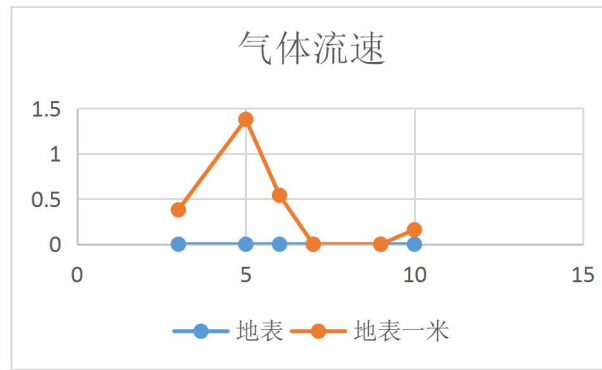
露点温度

露点温度指空气在水汽含量和气压都不改变的条件下，冷却到饱和时的温度，即空气中的水蒸气变为露珠时候的温度叫露点温度。通过小气候仪，在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参摺荒地的基本状况。



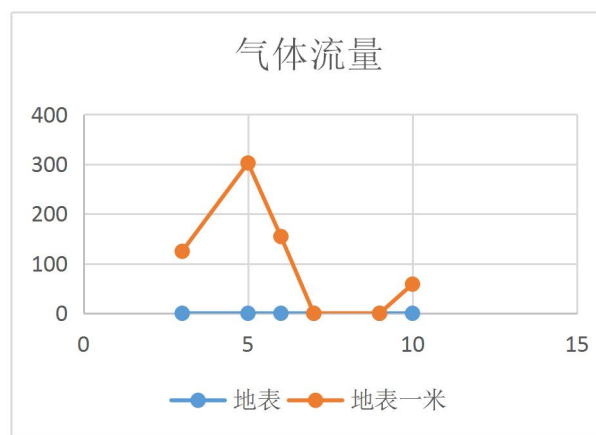
空气流速

空气流速有些类似风速,是指的在某一点上流动的趋势的位移对时间的导数。通过小气候仪，在选取的样点地表和距地表 1m 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参摺荒地的空气交换速率基本状况。



空气流量

空气流量是指单位时间内空气的流通量，通过小气候仪，在选取的样点地表和距地表1m处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参撿荒地的空气流动速率基本状况。



通过小气候仪我们可以详细的了解人参撿荒地的小气候环境的具体差异，从而了解人参撿荒地自然次生演替的进行状态。

3.2 土壤指标

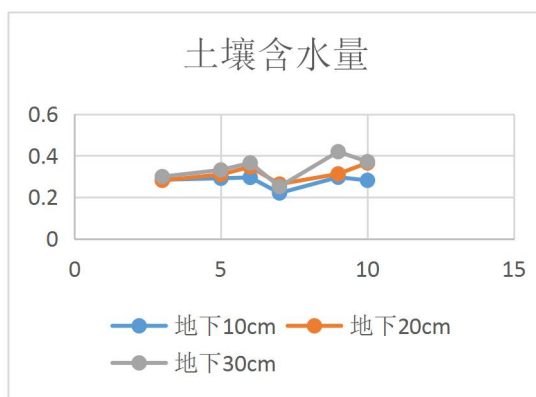
土壤理化性质

土壤是指覆盖于地球表面、具有肥力特征的、能够生长绿色植物的疏松物质层。土壤为植物提供必需的营养物质和水分，是陆生植物生活的基质；土壤也是陆生动物生活的基底和土壤动物赖以生存的栖息场所。生态学家从生物地球化学的观点出发，认为土壤是地球表层系统中生物多样性最丰富、生物地球化学的能量交换与物质循环最活跃的生命层。因此，土壤无论是对植物还是对于动物而言都是重要的生态因子，也是人类重要的自然资源。因此，对于生态系统土壤理化性质的调查与观测一直是生态学实习和研究的重要内容。

土壤物理性质是指土壤不发生化学变化就能表现出来的性质。而土壤化学性质就是土壤发生化学变化时才能表现出来的性质。统称土壤理化性质。这里我们研究一小部分，如土壤含水量、土壤电导率、土壤介电常数、土壤温度、土壤湿度和土壤 pH。

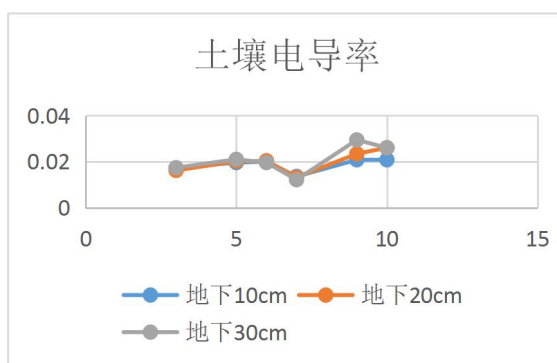
土壤含水量

土壤含水量一般是指土壤绝对含水量，即 100g 烘干土中含有若干克水分，在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参撿荒地土壤含水量的基本状况。



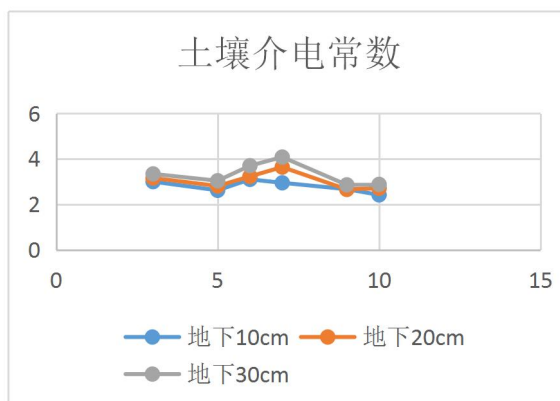
土壤电导率

土壤中的总盐量是表示土壤中所含盐类的总含量。由于土壤浸出液中各种盐类一般均以离子的形式存在,所以总盐量也可以表示为土壤浸出液中各种阳离子的量和各种阴离子的量之和。在描述土壤盐分状况时,常用的指标是土壤浸出液电导率。即土壤电导率可以表示土壤中无机盐离子的总量。在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撂荒地土壤电导率的基本状况。



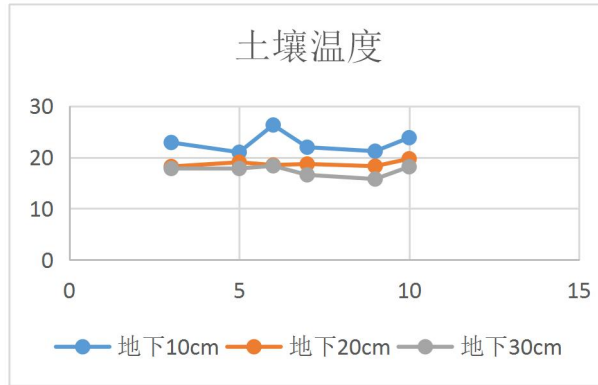
土壤介电常数

在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撂荒地土壤介电常数的基本状况。



土壤温度

土壤温度指 地面以下土壤中的温度,主要指与花木生长发育直接有关的地面下浅层内的温度。在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据,可以了解人参撂荒地土壤温度的基本状况。

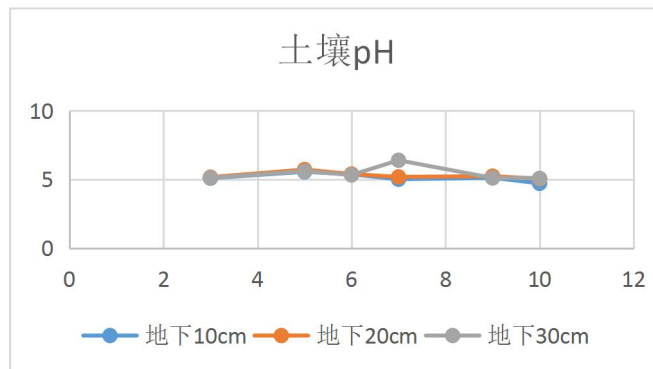


土壤湿度

土壤湿度即土壤含水量，在野外进行剖面观察时，区分土层湿润的程度。在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参撂荒地土壤湿度的基本状况。

土壤 pH

土壤 pH 是指即为土壤液的 PH 值 PH 即指酸碱度。在选取的样点地下 10cm、20cm、30cm 处测量得到数据。通过分析记录的数据，可以了解人参撂荒地土壤酸碱度的基本状况。



4. 讨论

现在看来，我国的人参撂荒地，处在一个很尴尬的阶段，人参原产于我国长白山区，人工栽培已有几百年的悠久历史。造成栽参与育林的矛盾，主要是由于老参地不能在短期内利用栽参的问题。就目前情况来说，探讨老参地不能栽参的原因，寻找利用途径，是解决老参地再次利用的唯一办法。

我们选择了撂荒 3 年、5 年、6 年、7 年、9 年、10 年六块样地进行调查研究，而人参的理化性质和小气候环境随着时间的关系，逐渐朝着一个良好的方向发展。虽然从数据上看，绝大多数没什么太大变化。但是从整体趋势上来看，基本上有了一个良好的改善。这样看来，人参撂荒的同时就进行还林，对于人参撂荒地的恢复有着很好的效果。

参考文献

1. 赵日丰. 人参西洋参忌地形成机制
2. 王铁生. 中国人参[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社. 2001. 362-418.

3. 夏淑春, 鄢洪海等. 根部病害发生类型与防治建议. 特产研究, 2000, (2): 60—62.
4. 白容霖, 刘学敏, 刘伟成. 吉林人参根腐病病原菌种类的研究叨. 植物病理学报. 1999, 29(3): 285.
5. 川于慧瑛. 吕国忠, 孙晓东. 不同生长年限人参根际土壤真菌种类及数量的初步研究.
6. 张梦昌, 金裕姬等. 老参地改良后微生物生态类群的变化. 吉林农业大学学报, 1990, (4): 42-46.
7. 高群, 孟宪志, 于洪飞. 连作障碍原因分析及防治途径研究. 山东农业科学. 2006, (3): 60-. 63.
8. 赵日丰等. 土壤中对人参的危害. 植物病虫害生物学国家实验室茬物保护 21 世纪展望中国科学技术出版社. 1998. 432-442.
9. 陈长宝, 王艳艳, 刘继永. 人参根际土壤中化感物质鉴定. 特产研究, 2006, (12): 12-14.
10. 陈长宝. 刘继永. 王艳艳. 人参根际化感作用及其对种子萌发的影响叨. 吉林农业大学学报. 2006, (5): 534-537.
11. 安秀敏. 王秀全, 等. 老参地栽参的研究进展叨. 吉林农业 大学学报. 1997, (增刊): 89—92.
12. 李世昌. 等. 人参栽培技术问答[M]. 辽宁科学技术出版社. 1988: 49.
13. 邢福. 等《长白山生态实习指导》