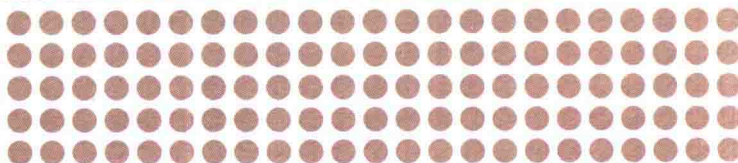


北方特色中药材种植技术丛书

● 刘兴权 侯玉兵 许世泉 主编

野山参

(林下山参)的培育技术

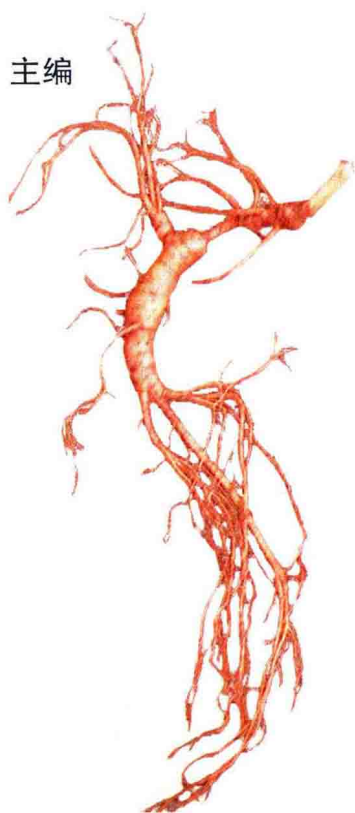


中国农业科学技术出版社

● 北方特色中药材种植技术丛书

野山参 (林下山参) 的培育技术

刘兴权 侯玉兵 许世泉 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

野山参(林下山参)的培育技术/[刘兴权],侯玉兵,许世泉主编.
—北京:中国农业科学技术出版社,2016.12
(北方特色中药材种植技术丛书)
ISBN 978-7-5116-2929-6

I. ①野… II. ①刘… ②侯… ③许… III. ①野生植物—人参—栽培技术 IV. ①S567.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 307481 号

责任编辑 闫庆健

责任校对 李向荣

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081

电话 (010)82106632 (编辑室) (010)82109702 (发行部)

(010)82109703 (读者服务部)

传真 (010)82106625

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京科信印刷有限公司

开本 850mm × 1 168mm 1/32

印张 1.625

字数 39 千字

版次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

定价 15.00 元

《野山参（林下山参）的培育技术》

编委会

主 编：刘兴权 侯玉兵 许世泉

编写人员：刘兴权 侯玉兵 许世泉 张 瑞 郑殿家
孙国刚 刘廷惠 赵炳林 张志东 张 浩
逢世峰

前言

人参素有“百草之王”之称，以其滋补保健、延年益寿的神奇功效位居百草之首，享誉中外。中国是应用人参最早的国家，距今已有近4 000年的历史，但在古代的各种医药书籍记载使用的多为野生人参，即自然传播，自然生长于深山密林的原生态人参【GB/T 18765—2015】。

人参栽培有多种形式，如林下做畦栽参、伐林栽参、农田栽参等，其中大多数为伐林栽参。林下做畦栽参和伐林栽参都是严重破坏林下植被的一种方式，容易造成水土流失，而且病害较重，不容易防治。农田栽参各地的技术仍有一定的差异，技术推广不到位，大多数参农没有全部理解和正常应用该项技术；同时该技术模式对应用的土质要求很高，大多数农田土壤比较板结，土壤改良成本很高。我国主要使用的是伐林栽参，这种模式虽然效果较好，但破坏生态环境。自我国颁布森林保护法以后，伐林栽参再无参地可言，所以根据人参生长所需的特殊生态环境，充分利用森林资源，在不破坏生态环境的同时，保护和培育林下山参，是发展人参产业缓解林、参矛盾的有效途径。

保护和培育林下山参，进行人工培育的林下山参有两种：一是野山参，即播种后，自然生长于深山密林15年以上的人参【GB/T 22531—2015】。二是移山参，即移栽在山林中具有野山参部分特征的人参【GB/T 22532—2015】。

本书结合生产实际，详细阐述了林下山参的护育方法，为参农发展林下山参答疑解惑，便于规范指导野山参保护基地的生产，引导农民发家致富。

本书在编写过程中，受时间、能力水平所限，难免出现不当之处，请予谅解和批评指正。

编者

2016年11月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 我国山参资源分布	2
第二节 山参护育的重要意义	3
第二章 野生人参的生态条件及生长发育规律	5
第一节 野生人参的环境生态条件	6
第二节 野生人参的生长发育规律及生物学特性	16
第三章 野山参、移山参人工培育技术	22
第一节 野山参、移山参人工护育基地的选择与清理	23
第二节 野山参的人工护育技术	27
第三节 移山参栽培技术	34
第四节 野山参、移山参的看护与管理	38
第五节 野山参、移山参的采收与加工	40
第六节 目前我国适合培育野山参的品种	43
参考文献	44

第一章

概述



第一节 我国山参资源分布

山参和人参同种，为世界所公认的名贵中药材，两者形态及药效成分的差异是所处生长环境条件不同所致。我国是人参主产国，应用历史久远，早在4 000年以前所应用的人参主要是野生人参。南朝齐梁时期，陶弘景（456—536）撰写的医药专著《本草经集注》中，对人参的记载为“人参微温，无毒……一名神草，一名人微，一名土精，一名血参，如人形者有神。生上党及辽东”。由此记载了我国人参原出自上党和辽东，上党和辽东分别分布在现今的山西省南部和辽宁省的西部地区。

唐代我国人参主产区分布在中条山以北，管涔山、吕梁山以东，大马群山以南，在太兴山、太岳山、五台山、军都山、燕山绵延地区。以现代行政区划而论，唐代我国山参主产区为当今山西省中部、南部以及河北省西部和北部地区。

宋代我国山参主产区较唐代向东扩展，伸展到黄河以东地带，一直绵延至泰山山区。即我国宋代山参主产区分布在现代的山西、河北、山东等地。

明代上党山参资源已严重匮乏，山参主产区明显北移，越过燕山而进入东北地区。到了明代中、晚期，山参资源来源主要有山西上党、辽宁和朝鲜，实际应用的以辽山参为多，女真人在东北长白山区采集的山参是明代药用人参的重要来源。

清代我国山参主产区分布在长白山及乌苏里江以东的锡赫特山区。到清代后期，随着对人参的大量需求和各个朝代对人参生态环境的破坏，山西、河北、山东一带的人参资源已濒临灭绝，长白山的野生人参资源也逐渐减少。目前，唯有长白山脉和小兴安岭南麓尚存有极少量野山参资源。为了弥补野生人参资源不足，人们便开始人工栽培人参，据有文字记载推算，我国人工栽培人参始于1 600余年前，到清代中、晚期，人参栽培业已相当发达。

现代野生人参主要分布在我国东北北纬 $40^{\circ}\sim 48^{\circ}$ 、东经 $117^{\circ}6'\sim 134^{\circ}$ ，包括长白山、小兴安岭东南部、辽宁绥中县附近的山



地以及河北青龙县的都山、兴隆县的雾灵山等地。分布的地形为各种类型的山地，平原地区则完全没有野生种。

第二节 山参护育的重要意义

一、保护山参资源

我国古代最初发掘利用的野生人参，主产于山西、河北的太行山脉一带。由于长期生产活动，对太行山脉的森林、土地等资源进行了数千年的开发利用，至明代太行山区的山参因山林生态破坏而绝迹。从明末清初起，我国东北长白山区的山参被大量开发利用。近 500 余年来，由于山林被大量开采，生态环境受到一定程度的破坏，加之连年过度采挖，致使我国山参唯一主产区——长白山的山参资源也逐年减少，产量也在逐年下降。据吉林省农业现代化研究室 1980 年统计，吉林省的山参历史最高产量 1927 年为 750 千克，1951 年则为 365 千克，20 世纪 80 年代产量只有几十千克，近年来产量也只有十几千克甚至几千克。由此可见，如不采取保护措施，有可能重蹈太行山野生人参绝迹的覆辙，将使长白山区野生人参资源很快绝迹。野生人参种群不多，地理分布有很大的局限性，而且仅生存在特殊的环境中，加之生长速度缓慢，如果其生存繁衍所需适宜生态环境被破坏，会直接影响山参种群的繁衍。鉴于野生人参资源的现状，国家十分重视对野生人参资源的保护。1984 年国务院环境保护委员会公布的我国第一批“中国珍稀濒危保护植物名录”及 1987 年国务院发布的“野生药材资源保护管理条例”中，都将野生人参（山参）列为濒危物种，加以重点保护。吉林省有一些个人和国营参场从 20 世纪 60 年代就开始利用林下资源保护和培育林下山参，进行人工培育的林下山参有两种：一是野山参，即既播种后，自然生长于深山密林 15 年以上的人参。二是移山参，即移栽在森林中具有野山参部分特征的人参。到 80 年代、90 年代，吉林省、辽宁省的一些参农纷纷加入到林下山参护育行列，实践证明，凡是个人承包山片护育山参的，



大多数都取得成功，并获得很高的利润。可以看出，利用森林资源护育林下山参，是发展山区经济，保护山参资源的重要措施。

二、保护生态环境，以林下护育山参的方式发展人参产业

吉林省是我国人参主产区，在人参栽培、加工等方面取得了很多成果，吉林人参名扬国内外，是吉林省东部山区的支柱产业。人参栽培有多种形式，如林下做畦栽参、伐林栽参、农田栽参等，其中大多数为伐林栽参。林下做畦栽参有两大弊端，一是破坏林下植被，容易造成水土流失；二是山参的病害较重，不容易防治。农田栽参的技术不太成熟，技术推广不到位，大多数参农不掌握该项技术；加之人参对土质要求很高，农田土壤比较板结，土壤改良成本很高。而且农田面积有限，栽一茬人参后尚需休闲十几年至几十年才能重复利用。所以，林下做畦栽参和农田栽参一直没有大面积推广。目前沿用的伐林栽参效果较好，但破坏生态环境，自我国颁布森林保护法以后，伐林栽参再无参地可言。现在唯一所用的只有利用荒山坡地和优质的农田地栽培人参，但适宜人参生长的荒地有限。综上所述，目前栽培人参用地确实是个难题。鉴于人参生长所需的特殊生态环境，充分利用森林资源，在不破坏生态环境的同时，保护和培育林下山参，才是发展人参产业的有效途径。

三、育林养参是开发吉林省山区多种经营的好项目

吉林省东部山区森林面积较大，耕地面积较少，靠粮食作物提高经济效益有限。但是靠山吃山，利用森林资源林下护育山参，立体经营，以参养林，林参兼顾，是发展山区多种经营的好项目。



第二章

野生人参的生态条件及生长发育规律



人工护育山参，必须了解野生人参的生态环境和掌握其生长发育规律，按照它的生态条件选地和遵循它的生育特性去护育，方能取得成功；否则，会适得其反。

第一节 野生人参的环境生态条件

为了摸清野生人参的生态条件，为护育林下山参提供科学依据，笔者随同课题组其他人员，从1986年至1988年，利用三年时间赴长白山区调查野生人参的生态条件，为便于广大林下山参护育者了解和掌握，现总结如下供参考。

一、适宜野生人参生长的地形地貌

长白山区的野生人参多生长在海拔400~1100米的岗地或各种类型的山地上半部，其中以海拔400~800米为多，低于400米或超过1100米的山林很少有野生人参生长。低于400米的山地因冬季降雪较少，积雪薄，积雪覆盖时间短，春季雪融化较早，当土壤化冻后遇低温，再结冻，野生人参越冬芽容易受缓阳冻害；而且春夏季降水量少，土壤干旱，林间空气干燥，不太适宜野生人参生长。超过海拔1100米，针阔混交林较少，多以成片针叶林为主，土壤瘠薄，多以岩石为主，不太适宜野生人参生长。

海拔400~1100米的山地也不是普遍都适宜野生人参生长，坡向和坡度对野生人参的生存及生长很重要，野生人参多数生长在山地的东坡、东北坡和北坡。南坡和西坡分布较少。东坡、东北坡早晨见光较早，但光照不强，上午10时以后太阳光照移向南坡。北坡全天没有强光照射，所以东坡、东北坡和北坡光照、温度和湿度变化较平稳，适宜野生人参生长。南坡和西坡日照时间比较长，光照较强，一是早春积雪融化早，野生人参越冬芽萌动快，易受缓阳冻；二是林间空气湿度较低，土壤易干旱，不利于野生人参生长。

所以，野生人参一般生长在海拔400~1100米，地形起伏不平，



俗称“鸡爪地”或山坡地，排水良好，坡度一般在 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的地域里。这是因为斜坡有利于野生人参对于水的需求，冬天野生人参有雪覆盖保温，春天渗水，排水性好，有助于存活适宜野生人参生长生态环境（图 2-1-1）。

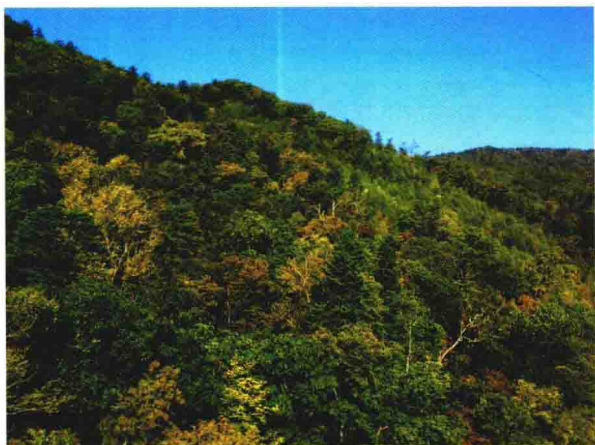


图 2-1-1 适宜野生人参生长生态环境

二、适宜野生人参生长的气候特点

我国长白山野生人参分布区的气候属于温带季风气候区。其特点为 4 季分明、冬季漫长而寒冷且积雪层厚。夏季短促而温暖，且降雨集中，春秋两季冷暖阶段性变化明显，据气象观察，最高温度可在 35.4°C 最低温度在零下 40.8°C ，年平均气温 3°C 左右；全年 1 月份平均气温为 $-17 \sim -15^{\circ}\text{C}$ ，7 月份平均气温为 $17 \sim 19^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 $1\,500^{\circ}\text{C}$ 以上。年平均日照数 2 400 小时左右。无霜期 100 ~ 120 天。年太阳总辐射热为 $519.10 \sim 523.35$ 千卡 / 平方厘米，年平均降水量在 300 ~ 1 000 毫米，多集中在 6—9 月份，可达 450 ~ 480 毫米，年平均相对湿度 70% 左右。冬季雪量丰富，积雪深度一般可达 30 ~ 40 厘米，雪覆盖稳定在 3 个月以上。

1. 光照

为了摸清野生人参生长地的光照强度变化情况，供人工护育山参参考，笔者于 1987 年 6 月 26 日和 8 月 10 日分别对抚松县大顶子西北岩、浑江市三岔子区大石棚子乡大榆树沟两地野生人参生长地的光照进行测定，结果见表 2-1-1。



表 2-1-1 野生人参生长地光照测定表

单位: lx

项目测定 时间	抚松大顶子西北岩 (1987 年 6 月 26 日)				浑江大榆树沟 (1987 年 8 月 10 日)			
	第一调查点	第二调查点	林内裸露光	天气情况	第一调查点	第二调查点	林内裸露光	天气情况
8 时	567	680	31000	晴	500	490	64300	晴
9 时	1613	3360	50200	晴	553	677	70900	晴
10 时	3373	1100	70300	晴	960	480	76000	晴
11 时	2719	1393	82400	晴	993	513	78500	晴
12 时	2700	1200	85900	晴	6266	1097	95200	晴
13 时	6590	4907	87000	晴	37633	10900	91300	晴
14 时	2517	2400	72400	有时多云	6000	13833	60300	晴
15 时	1033	3767	77000	晴	1000	10303	35300	晴
16 时	833	1370	54500	晴	833	3300	29100	晴
17 时	660	830	35100	晴	833	1153	12400	晴
18 时	360	357	12400	晴	617	1053	10700	晴
平均	2087.55	1969.45	59836.36		5180	3981.73	59727.27	

从表 2-1-1 数值看出, 抚松县北岗镇大顶子西北岩两个野生人参生长地日光照最强时间为下午 1 时出现, 持续 10~25 分钟后光照强度减弱。13 时林内裸露光照为 87 000lx, 第一调查点光照为 6 590lx, 占同一时间林内裸露光照强度的 7.57%; 第二调查点光照为 4 907lx, 占林裸光照的 5.64%。第一调查点平均光照为 2 087.55lx, 平均林裸光照为 59 836.36lx, 占同一时间林内裸露平均光照的 3.49%; 第二点平均光照为 1 969.45lx, 占同一时间林内裸露平均光照的 3.29%。

浑江市三岔子区大石棚子乡榆树沟两个野生人参调查点日光照最强时间为下午 1~2 时, 13 时第一调查点光照为 37 633lx, 同一时间林内裸露光为 91 300lx, 野生人参生长点光照为林裸光照的 41.22%, 光照时间持续 26 分钟后变弱; 14 时第二调查点光照为 13 833lx, 为同一时间林裸光照的 22.94%。第一调查点平均光照为 5 108lx, 林内裸露平均光照为 56 727.27lx, 第一调查点平均光照占林内裸露平均光照的 9%; 第二调查点平均光照为 3 981.73lx, 占林内裸露平均光照的 7.02%。

从以上调查测定结果看出, 抚松、浑江两地野生人参调查点日照变化范围为 357lx~37633lx, 最高为浑江大榆树沟第一调查点, 光照



为 37 633lx, 占林裸光的 41.22%, 但仅持续 26 分钟后, 光强变弱, 短时间内强光照对野生人参的生长发育不会有影响。其余光照均不超过林裸光的 10%。另外以浑江调查点为例, 同一天测定大石棚子乡办参场单透光棚栽参 8 时至 18 时平均光照为 29 533lx, 而两个野生人参生长点的平均光照为 4 580.87lx, 野生人参的光照占棚下园参光照的 15.51%。可见野生人参生长地的光照是很弱的。另据孙宏法等人测定, 在野生人参生长期的 5—9 月, 南坡、西坡和平岗地月平均光照为 1 913 ~ 2 060lx, 北坡和东坡为 1 432 ~ 1 580lx, 前者比后者高 30% 左右; 除东坡 5—6 月外, 其余每日 14 时的光照度平均高于 8 时的光照度; 各坡向均以 8 月最高, 可达 2 200 ~ 3 200lx。其次是 9 月 > 7 月 > 6 月, 5 月最低, 光照为 950 ~ 1 600lx; 日光照度最高值为 11 600lx, 一般出现在 8 月中旬, 日光照度最低值为 50 ~ 80lx, 一般多出现在阴雨天。

2. 温度

(1) 气温。野生人参生长地 5—9 月林间气温一般为 10 ~ 30℃; 5 月上、中旬开始, 林间昼温 8 ~ 12℃, 夜间 5 ~ 10℃ 以上; 7—8 月份林间最高昼温 30℃ 左右, 夜间 18 ~ 22℃; 9 月中旬气温开始下降, 一般为 12 ~ 22℃; 昼夜温度差 5—6 月为 5℃ 左右, 7—8 月为 10℃ 左右。每天 4 时气温最低, 14 时气温最高。

(2) 地温。为了掌握野生人参生长地的地温变化情况, 我们对浑江大榆树沟和抚松大顶子西北岩生长野生人参的地方进行测定, 结果见表 2-1-2。

表 2-1-2 野生人参生长地温度日变化情况

单位: ℃

项目调查时间	浑江大榆树沟 (1997.8.10)			浑江大榆树沟 (1997.8.10)	
	5 厘米地温		林间气温	5 厘米地温	
	第一调查点	第二调查点		第一调查点	第二调查点
8 时	16.5	16.0	18.5	13.7	13.7
9 时	16.5	16.0	18.7	13.7	13.7
10 时	16.5	16.0	19.8	14.0	13.8
11 时	16.5	16.1	20.8	14.0	14.0
12 时	16.8	16.2	21.5	14.2	14.0



(续表)

项目调查时间	浑江大榆树沟（1997.8.10）		林间气温	浑江大榆树沟（1997.8.10）	
	5 厘米地温			5 厘米地温	
	第一调查点	第二调查点		第一调查点	第二调查点
13 时	16.8	16.5	22.5	14.5	14.2
14 时	17.0	16.8	23.3	14.5	14.5
15 时	17.3	17.0	24.2	14.5	14.7
16 时	17.4	17.5	24.0	14.7	14.7
17 时	17.5	18.4	23.0	14.7	15.0
18 时	17.5	18.4	22.5	14.8	15.0
温差	1	2.4	5.7	1.1	1.3

从表 2-1-2 看出, 抚松和浑江两地 4 个野生人参调查点, 5 厘米地温白昼变化平稳, 在 8~18 时温差较小, 抚松野生人参生长地温差为 1.1~1.3℃; 浑江野生人参生长地温差为 1.0~2.4℃。地温昼变化平稳, 温差较小有利于野生人参生长。据另外调查, 5 月上旬各坡向地温均高于 5℃; 7—8 月份野生人参生长旺盛期地温达最高值, 5 厘米土层地温可达 17~20℃, 9 月份开始下降到 14~19℃; 平岗地、南坡、西坡地温比北坡、东坡高; 5—6 月份各坡向均以 5 厘米地温最高, 向下层依次下降; 进入 7—8 月份后, 5 厘米和 10 厘米地温接近; 0~10 厘米地温变化较大, 温差可达 2℃左右, 10~20 厘米地温昼夜变化不大。

3. 湿度

(1) 空气相对湿度。为了摸清野生人参生长地林间空气相对湿度昼变化情况, 我们于 1987 年 6 月 26 日和 8 月 10 日对抚松县北岗镇大顶子西北岩和浑江市三岔子区大石棚子乡大榆树沟野生人参生长地林间空气湿度进行测定, 结果见表 2-1-3。

表 2-1-3 野生人参周围林间空气湿度昼变化情况 单位: %

项目调查时间	浑江大榆树沟 (1987.8.10)		抚松大顶子西北岩 (1987.6.26)	
	第一调查点	第二调查点	第一调查点	第二调查点
8 时	95	93	89	90
9 时	93	93	85	79
10 时	93	93	62	64
11 时	89	91	59	60



(续表)

项目调查时间	浑江大榆树沟 (1987.8.10)		抚松大顶子西北岩 (1987.6.26)	
	第一调查点	第二调查点	第一调查点	第二调查点
12 时	85	84	59	57
13 时	79	76	54	55
14 时	74	74	55	55
15 时	74	69	70	69
16 时	66	69	76	74
17 时	75	65	80	79
18 时	79	70	89	86
平均	82	79.73	70.3	69.82

从表 2-1-3 看出, 抚松、浑江两地野生人参生长地的林间空气相对湿度白昼变化有所差异, 主要由于野生人参生长地坡向不同所致。抚松大顶子西北岩山参生长在平岗地, 上午 11 时至下午 2 时林间空气相对湿度较低, 但也都在 50% 以上, 最高与最低相差 35%, 上午 8 时至下午 6 时平均空气相对湿度为 69.82% ~ 70.73%; 浑江山参生长地地处西北坡, 所以下午 3 ~ 5 时林间空气相对湿度较低, 但也都在 65% 以上, 上午 8 时至下午 6 时平均空气相对湿度为 79.73% ~ 82%, 最高湿度与最低湿度相差 28% ~ 31%。据另外调查, 山参生长地林间空气相对湿度, 5—6 月份为 55%, 7—8 月份达 80% 以上, 9 月份随雨量减少而下降至 50% 左右; 昼夜空气相对湿度变化较大, 夜间可达 80% ~ 90%, 昼间 50% ~ 70%。

(2) 土壤湿度。野生人参生长地土壤常年处于湿润状态。5 月前后冰雪融化, 土壤上层含水量较高; 6 月下旬至 7 月上旬, 气温升高, 降水少, 土壤水分略有下降。土壤湿度因地形而异, 坡地 0 ~ 10 厘米土层为 54% 左右, 10 ~ 20 厘米土层为 28%; 0 ~ 10 厘米土层平均湿度为 69% 左右, 10 ~ 20 厘米土层湿度为 31% 左右。

三、适宜野生人参生长的土壤特点

调查野生人参生长地的土壤为棕色森林土或山地灰化棕色森林土, 富含有机质, 排水透气良好, 呈微酸性 (pH 值为 5.5 ~ 6.5)。表土层 (3 ~ 11 厘米) 中有机质含量为 6.66% ~ 27.55%, 腐殖质含量 (总碳)

