

东莞四个村落风水林土壤基础养分特征分析

赵晓勤

(东莞市麻涌镇公用事业服务中心, 广东东莞 523000)

摘要: 【目的】掌握东莞四个村落风水林土壤基础养分特征, 为风水林土壤管理提供依据。【方法】对东莞市金橘村、大沙村、鸡翅岭村和杨梅坑村等4个村落风水林群落的土壤基础养分及相互间的相关性进行调查。风水林土壤基础养分主要调查指标为土壤有机质、全N、全P、全K、碱解N、速效P、速效K含量以及土壤pH值和分析各指标的相关性。【结果】通过研究发现, 各风水林基础肥力状况的变异性不一致, 变异程度较大, 4个村落风水林的土壤基础养分质量总体上处于中等或以下水平, 说明风水林日常受到比较频繁的人为干扰, 提高土壤有机质含量不一定能对K起到积累作用, 在林分抚育中应考虑增加K肥的施用。【结论】风水林日常受到比较频繁的人为干扰, 需要在林分抚育中增加K肥施用才可以实现K的积累。

关键词: 风水林; 土壤基础; 养分特征; 东莞

森林土壤是森林植被生长的载体, 其养分含量决定着森林生长、植被的分布和生物多样性^[1], 对森林土壤养分的研究, 可以了解森林土壤养分变异性、土壤肥力, 揭示人为因素对森林土壤的干扰等, 对营造林、森林植被保护具有重要意义。风水是中国人对环境评价的一种价值观, 被认为是在从个人到家族乃至村或更大地区的发展和变化中起着重大影响作用的关键因素。风水林是指种植在路口、村落、庭院、坟墓周围等的植物群落^[2], 融合了中国风水观, 是当地人保护环境、改造环境以及对美好环境质量的向往和索求意愿的表达, 是当地的历史、植物种植、美学、民俗等文化的体现。现存的风水林是不可再生的绿色文化遗产, 其形成具有自然生态和乡土人文的双重属性, 是在该地区生长演替时间较长而又长期适应本土的自然生态环境、比较稳定的森林群落, 在维持区域性生态环境的物种多样性与生态平衡发挥着重要的作用^[3]。N、P、K是植物生长所需的主要大量元素, 其在土壤中的含量及形式能够反映土壤基础肥力水平, 有机质则对肥力的含量和转换效率产生影响。目前国内对风水林研究多注重在植被特征、物种多样性和历史文化等方面^[4-5], 对风水林土壤基础养分的研究鲜见报道。本研究对东莞4个村落风水林土壤基础养分进行研究, 通过风水林土壤中土壤有机质、全N、全P、全K、碱解N、有效P、速效K以及pH值评价风水

林土壤基础肥力水平, 旨在为东莞市风水林保护、林业生态工程和美丽乡村建设提供参考和依据。

1 研究区域概况与方法

1.1 研究区域概况

在已知东莞地区风水林中, 大岭山镇的金橘村、大沙村和鸡翅岭村以及清溪镇杨梅坑村等4个村后风水林属于面积较大的风水林, 郁闭度均为0.75以上, 地带性植被类型为南亚热带季风常绿阔叶林, 目前已列入当地林业部门保护管理范围。本研究采样网格样地位于以上4个风水林内, 微地形地貌类型均为低丘, 地势较平坦, 地表相对高差不超过10m。当地气候类型为南亚热带季风海洋性气候, 全年温暖多雨, 年平均气温为22.1℃, 一年中最冷为1月份, 最热为7月份; 年平均降水量1800mm, 但分配不均, 主要集中在春夏季。

1.2 样地土壤调查与分析

在每个风水林选择典型地段设置长宽为60m × 20m的带状样地, 划分为3个20m × 20m的样方。在各个样方中随机选择3个点, 分别采深度0-20cm土壤样品, 共取9个表层土样经均匀混合后从中取1kg混合样, 土壤有机质、全N、全P、全K、碱解N、有效P、速效K、pH值分别采用重铬酸钾容量法、半微量凯氏法、氢氧化钠熔融—钼锑抗比色法、氢氧化钠熔融—火焰光度计法、碱解扩散法、比色法、火焰光度计法、以水与土按质量比2.5:1混合后测定^[6]。

2 结果与分析

2.1 东莞四个村落风水林群落土壤基础养分变异程度分析

作者简介: 赵晓勤, 硕士研究生, 风景园林施工高级工程师, 从事工作: 园林造景栽培与乡村振兴。
Email: 348941498@qq.com

村落风水林分布在村庄周围,受人为影响较大,其土壤基础养分也会随着人为影响而发生成分的变化。从表1可见,按照变异系数大小划分等级, $CV \leq 10\%$ 时为弱变异, $10\% < CV < 100\%$ 时为中等变异, $CV \geq 100\%$ 时为强变异^[7], 4个村落风水林土壤全N、全K、速效P、速效K均属中等变异, pH属弱变异;有机质、碱解N除大沙村属中等变异,其他属弱

变异;全P除金橘村和大沙村属中等变异,其他属弱变异。4个风水林群落中,大沙村风水林土壤除pH外,其他指标均为中等变异;金橘村土壤全N、全P等五个指标为中等变异,其他均为弱变异;鸡翅岭村土壤全N、全K等4个指标为中等变异,其他均为弱变异;杨梅坑村土壤全N、全K等4个指标为中等变异,其他均为弱变异。

表1 东莞4个村落风水林土壤基础养分变异程度分析表

风水林位置	有机质	全N	全P	全K	碱解N	速效P	速效K	pH
鸡翅岭村	7.91	10.78	9.42	19.09	6.86	40.11	13.51	5.10
金橘村	9.74	22.28	31.19	20.46	2.22	43.94	29.87	4.84
大沙村	18.04	13.78	15.45	12.36	13.11	40.33	22.32	4.40
杨梅坑村	6.13	18.03	3.01	19.58	3.92	39.48	33.05	6.49

2.2 东莞四个村落风水林群落土壤基础养分分析

参照《广东土壤》的标准,将土壤有机质、全N、全P、全K、碱解N、速效P、速效K含量以及pH值均划分为6个等级^[8](表2)。图1反映出东莞4个风水林群落土壤基础养分的差异。土壤有机质是表征土壤肥力的重要标志^[9],它影响和改变土壤的理化性质和微生物特性。各个风水林地土壤有机质含量普遍较高,并以金橘村风水林最高(37.66g/kg),其余3个风水林的土壤有机质含量等级也在Ⅱ级的范围内。这与东莞风水林地土壤的水热条件丰富,有利于土壤有机质的分解和积累过程有关。土壤pH值偏低,均在6.5以下,呈现出酸性状况,对土壤一系列的肥力性质有着显著影响。在土壤全N和碱解N含量方面,以杨梅坑村最高,分别为1.91g/kg和182.40mg/kg;其他3个风水林的N含量均在Ⅲ级或以上。4个风水林中的土壤全P含量比较低,在Ⅳ级或以下水平;而速效P含量

则以金橘村最高(32.91mg/kg),其余3个风水林介于Ⅳ级至Ⅴ级水平。土壤全K和速效K含量介于Ⅲ级至Ⅵ级之间,属于中下水平。

2.3 东莞四个村落风水林群落土壤养分基本肥力评价

土壤是林木生长的载体,土壤的理化性质影响林木的生长^[10]。在不考虑人为干预的条件下,林木通过吸收土壤养分促进生长,以凋落物归还土壤的方式进行养分循环,并通过根系的分泌和穿插作用改变土壤的理化性质,进而影响土壤肥力。

在该循环过程中,任何外力对其某一环节的影响都会导致土壤结构和成分的变化,因而林地土壤基础肥力会随着林分类型的变化而发生改变。本研究分析评价了东莞市4个风水林的土壤基础肥力,通过所取样品成分测定,对其土壤有机质、全N、全P、全K、碱解N、速效P、速效K以及pH值作为评价土壤基本肥力质量的指标,采用模糊数学方法对各个评价指

表2 土壤基础肥力质量评价指标分级标准

级别	有机质 (g · kg ⁻¹)	全N (g · kg ⁻¹)	全P (g · kg ⁻¹)	全K (g · kg ⁻¹)	碱解N (mg · kg ⁻¹)	速效P (mg · kg ⁻¹)	速效K (mg · kg ⁻¹)	pH值
Ⅰ级	>40	>2	>2.2	>25	>150	>40	>200	<4.5
Ⅱ级	30-40	1.5-2	1.8-2.2	18-25	120-150	20-40	150-200	4.5-5.5
Ⅲ级	20-30	1-1.5	1.4-1.8	12-18	90-120	10-20	100-150	5.5-6.5
Ⅳ级	10-20	0.75-1	0.9-1.4	9-12	60-90	5-10	50-100	6.5-7.5
Ⅴ级	6-10	0.5-0.75	0.4-0.9	6-9	30-60	3-5	30-50	7.5-8.5
Ⅵ级	<6	<0.5	<0.4	<6	<30	<3	<30	8.5-9.0

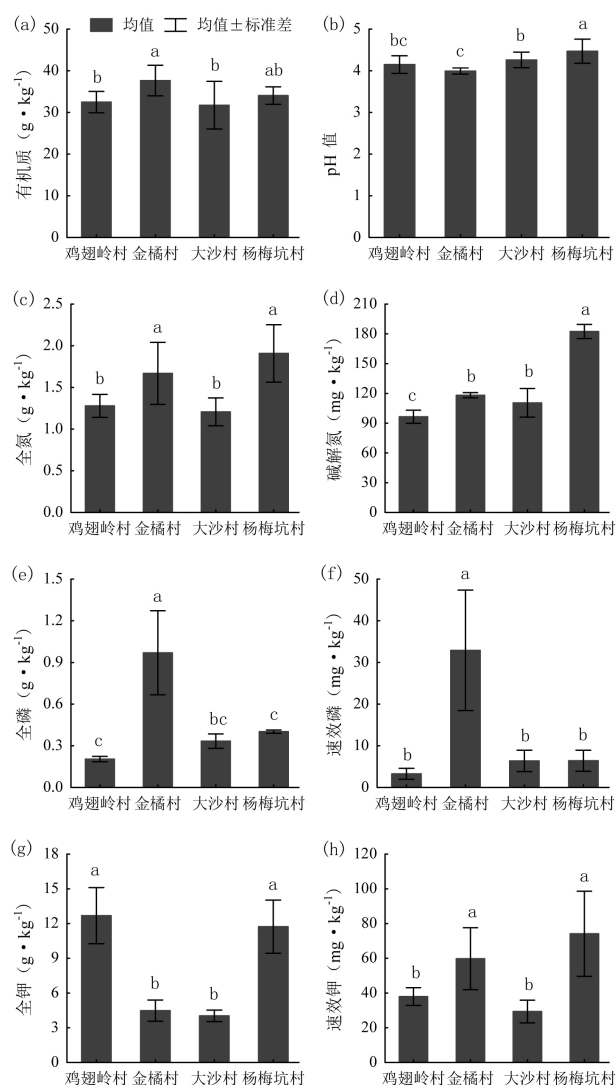


图1 东莞4个风水林群落土壤基础养分含量比较

标进行归一化处理,运用相关分析确定各评价因子的权重,再根据加法法则在相互交叉的同类指标间采用加法合成求出东莞4个风水林的土壤综合肥力质量指数^[11](图2)进行讨论。同时,对土壤基础肥力质量指数进行五级分类法,即Ⅰ级: $\text{IFI} \geq 80$ 为土壤肥力质量好,Ⅱ级: $60 \leq \text{IFI} < 80$ 为较好,Ⅲ级: $40 \leq \text{IFI} < 60$ 为中等,Ⅳ级: $20 \leq \text{IFI} < 40$ 为较差,Ⅴ级: $\text{IFI} < 20$ 为差^[12]。从图2可以看出,鸡翅岭村和大沙村风水林的土壤基础肥力质量处于较差水平,杨梅坑村风水林的土壤基础肥力为中等水平,而金橘村的土壤基础肥力变异较大,介于39.0–63.94之间。4个风水林的土壤基础肥力质量指数平均值排序为:杨梅坑村(53.61) > 金橘村(53.01) > 鸡翅岭村(35.27) > 大沙村(31.05)。

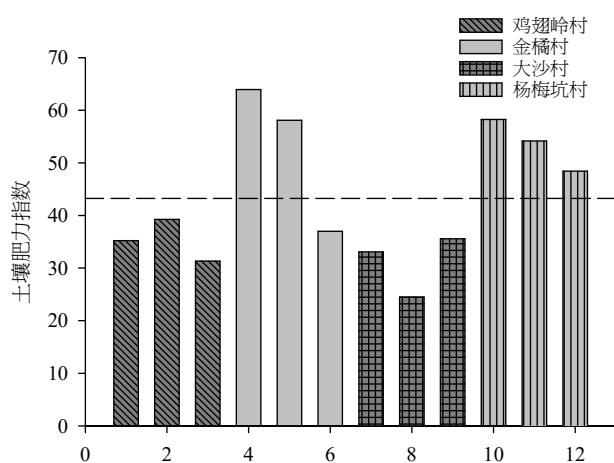


图2 东莞4个风水林土壤基础肥力质量指数

2.4 东莞四个村落风水林群落土壤基础养分NPK相关性分析

从表3可见,考虑到风水林不可避免地存在人为因素的干扰,东莞4个村风水林土壤基础养分各指标表现出不同的相关性:土壤有机质与土壤全N、全P、速效P在0.01水平上呈显著正相关,相关系数分别为0.494、0.615、0.608,与pH在0.05水平上呈负相关,相关系数为-0.387;土壤全N与全P、碱解N、速效K在0.01水平上呈显著正相关,相关系数分别为0.452、0.696、0.737,与速效P在0.05水平上呈正相关,相关系数为0.371;土壤全P与速效P、速效K在0.01水平上呈显著正相关,相关系数分别为0.983、0.469,与全K在0.01水平上呈显著负相关,相关系数为-0.499,与pH在0.05水平上呈负相关,相关系数为-0.338;土壤全K与速效P在0.01水平上呈显著负相关,相关系数为-0.510;碱解N与速效K、pH在0.01水平上呈显著正相关,相关系数分别为0.645、0.562;速效P与速效K在0.01水平上呈显著正相关,相关系数为0.428,与pH在0.05水平上呈负相关,相关系数为-0.396;速效K与pH在0.01水平上呈显著正相关,相关系数为0.449。

3 结论

风水林土壤肥力成分的含量及其相互关系的形成是一个漫长的过程,土壤基础肥力水平是自然因素和人为因素共同影响的结果。本研究通过对所采样的东莞4个村风水林的土壤养分变异程度、土壤主要养分、肥力评价及N、P、K相关性等分析,发现4个风水林土壤样品养分的全N、全K、速效P、速效K均

表3 东莞四个村落风水林土壤基础养分相关性分析表

	有机质	全N	全P	全K	碱解N	速效P	速效K	pH
有机质	1							
全N	0.494**	1						
全P	0.615**	0.452**	1					
全K	-0.157	0.107	-0.499**	1				
碱解N	0.192	0.696**	0.063	0.299	1			
速效P	0.608**	0.371*	0.983**	-0.510**	-0.067	1		
速效K	0.287	0.737**	0.469**	0.083	0.645**	0.428**	1	
pH	-0.387*	0.272	-0.338*	0.288	0.562**	-0.396*	0.449**	1

*.在 0.05 水平（单侧）上显著相关；**.在 0.01 水平（单侧）上显著相关。

属中等变异，变异程度显著，且每个风水林土壤养分变异性不一致，大沙村变异最大、金橘村次之、鸡翅岭村变异最小。

按照《广东土壤》的标准，东莞4个村落风水林土壤有机质、pH、全N和碱解N含量较高，均处于Ⅲ级以上；全P、全K、速效P、速效K含量较低，均处于Ⅳ级或以下水平。从综合肥力指数来看杨梅坑村土壤肥力最高、金橘村次之，大沙村最小，4个村落风水林的土壤肥力质量总体上处于中等偏下水平。由于所调查的风水林受到的日常各类人为干扰，可能会降低自然状态下其土壤的肥力，对风水林木的生长会产生负面影响。为提升风水林的营养状况，应该减少破坏土壤肥力的人为干扰行为，增加抚育或栽培方面的人工干预，从而抵消造成土壤现状的负面影响，使林分发育朝健康方面发展。

从4个村落风水林土壤养分的有机质、全N、全P及速效P四个指标的相关性发现：P、全K、速效P三个指标具有相关性；全N、碱解N、速效K三个指标具有相关性；有机质和碱解N的相关性不显著；有机质无论是全K还是速效K均无显著相关性。由此看出，一方面土壤养分之间是相互作用、相互影响的^[13]，而4个风水林土壤养分相关性不高，说明风水林日常受到比较频繁的人为干扰，从而导致各养分之间的自然相关性不显著，其中N和P等2种元素和有机质有明显相关性，保护和提升土壤有机质有利于土体N和P的累积，即施加有机肥等增加土体有机物含量的手段是提升风水林土壤基础肥力的有效手段；另一方面，K元素与有机物含量相关性不明显，提高土壤有机质含

量不一定能对K元素起到积累作用，在林分抚育过程中应考虑增加K肥的施用，即注重对K元素进行调控管理，这与袁星明等对南亚热带不同人工林土壤质量评价的结论一致^[14]。

参考文献

[1] 李旭,王海燕,丁国栋,等. 华北土石山区森林土壤养分空间变异研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28 (6):136-142.

[2] 代晓康. 中国风水林的研究进展[J]. 中国农学通报, 2011, 27 (19):1-4.

[3] 刘颂颂,吕浩荣,叶永昌,等. 绿色文化遗产—东莞市主要风水林群落简介[J]. 广东园林, 2007, 29 (S1):77-78.

[4] 吕浩荣,刘颂颂,朱剑云,等. 人为干扰对风水林群落林下木本植物组成和多样性的影响[J]. 生物多样性, 2009, 17 (5):458-467.

[5] 贾艳艳,唐晓岚,张卓然,等. 太湖东西山古村落风水林探析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2017, 48 (4):504-510.

[6] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1978.

[7] 胡克林,李保国,林启美,等. 农田土壤养分的空间变异性特征[J]. 农业工程学报, 1999, 15 (3):33-38.

[8] 广东省土壤普查办公室. 广东土壤[M]. 北京:科学出版社, 1993.

[9] 赵建华,盖艾鸿,陈芳,等. 基于GIS和地统计学的区域土壤有机质空间变异性研究[J]. 甘肃农业大学

- 学报, 2008 (4):103-106.
- [10] 许松葵, 薛立, 陈红跃, 等. 广州南沙典型林地土壤理化性质的研究[J]. 土壤通报, 2006, 37 (1): 36-40.
- [11] 吕晓男, 陆允甫, 王人潮. 土壤肥力综合评价初步研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 1999, 25 (4):378-382.
- [12] 章海波, 骆永明, 赵其国, 等. 香港土壤研究VI. 基于改进层次分析法的土壤肥力质量综合评价[J]. 土壤学报, 2006, 43 (4):577-583.
- [13] 关共凑, 魏兴琥. 鼎湖山三种森林类型土壤养分特征及其相关性分析研究[J]. 环境科学与管理, 2017, 42 (3):139-144.
- [14] 袁星明, 朱宁华, 郭耆, 等. 南亚热带不同人工林对土壤理化性质的影响及土壤质量评价[J]. 林业科学研究, 2022, 35 (3):112-122.

科技文摘

20230403 基于改进深度学习模型和新型激光雷达点投影策略融合方法的玉米 (*Zea mays* L.) 秧苗检测// DOI: 10.25165/j.ijabe.20221505.7830

智能农业机械作业的前提是精准地检测农作物。图像识别通常缺少精准方位信息, 而激光雷达点云又不容易区分不同物体。幸运的是, 图像和激光雷达点可以互补。该研究旨在将雷达数据和图像进行融合从而检测玉米 (*Zea mays* L.) 秧苗。通过坐标变换和应用时间戳, 实现了图像和激光雷达点在时空上对齐。该研究利用深度学习开发了玉米秧苗识别模型, 玉米秧苗识别模型通过包围框来标记玉米秧苗。同时, 将激光雷达点映射到包围框中。该研究仅选取落在包围框正中间三分之一的点云进行聚类运算, 运算得出上述点云中心点为目标玉米秧苗提供了空间信息。由于高级特征图具有检测较大物体的独特优势, 该研究改变了经典的单次拍摄多框检测器 (SSD), 具体为仅将最后一个特征图与最终输出层相连接。由

于试验中拍摄具有特殊目的性, 所以, 在图像中, 玉米秧苗正是最大物体。这种更改使玉米秧苗识别模型单张图像识别耗时仅为60ms左右, 与经典SSD模型相比, 单张图像识别耗时节省了大约10ms。在玉米田中进行了试验, 试验时玉米处于拔节期。试验结果显示该研究最大距离误差和最大角度误差标准差分别为1.4cm和1.1°, 这种误差在当前技术要求下是可以接受的。由于农田特点是种植大宗农作物为主和环境多变, 图像和激光雷达点融合可以得到更精确的信息, 从而使农业机械更智能。该研究可作为其他智能农业机械研究的上游技术。

[编译自: Wang G, Huang D Y, Zhou D Y, Liu H L, Qu M H, Ma Z Y. Maize (*Zea mays* L.) seedling detection based on the fusion of a modified deep learning model and a novel Lidar points projecting strategy. *Int J Agric & Biol Eng*, 2022; 15 (5): 172 - 180.]