

黔南州核桃优树叶片营养元素和土壤性质相关分析

杜洪业, 田华林, 徐 润, 王玉奇, 张 季

(黔南州林业科学研究所, 贵州 都匀 558000)

摘 要:以黔南州 8 个县(市)核桃优树叶片与土壤为试材,对土壤性质和叶片营养元素的关系进行相关分析,以期研究土壤性质对叶片营养元素的影响。结果表明:土壤有效钾含量显著影响叶片钙的含量;土壤速效氮含量显著影响叶片钾的含量;土壤交换性钙含量显著影响叶片锰的含量;土壤交换性镁含量显著影响叶片镁的含量;土壤有效磷含量显著影响叶片氮的含量。试验表明核桃优树叶片营养元素的吸收与土壤养分密切相关,土壤养分状况显著影响核桃优树叶片营养元素的供给。

关键词:核桃优树;叶片营养元素;土壤养分;相关分析

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)12-0153-04

我国西南地区是世界铁核桃(*Juglans sigillata* Dode.)的原产中心,核桃与大田作物不同,由于生长周期长的原因,其营养元素在树体内有累积效应^[1]。一般情况下,适量向土壤中施入某种矿质元素,就可以增加该元素在叶片中的含量,同时还可以促进根系生长、增强树体的抗性、改善果实品质和提高产量^[2]。国内外已经对核桃生境土壤肥力、果实品质和叶果提取物的生理活性等进行了研究^[3-4],但很少涉及核桃叶片营养元素和土壤养分含量的相关关系的研究。该试验研究核桃叶片的营养成分,系统了解核桃生境土壤养分状况和核桃叶片养分吸收规律,从而建立更加完善、更加科学的核桃优树管理体系,对黔南州核桃产业的发展具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

黔南布依族苗族自治州地处贵州省中南部,位于东经 106°12'~108°12',北纬 25°04'~27°29',处于云贵高原东南部向广西丘陵过度的斜坡地带,地势西北高,东南低,平均海拔 997 m,属典型的亚热带温暖湿润季风气候,年平均降雨量 1 235.3 mm,年平均气温 13.6~19.6℃。成土母质有砂岩、页岩、玄武岩等,土壤类型以黄壤和石

灰土为主^[5]。

1.2 试验材料

于 2013 年 6 月在黔南州 8 个县(市)选取核桃优树 17 株进行研究,在每株优树树干 1.5~2.0 m 处采集土样,取土深度为 0~20 cm,采用多点混合取样 1 kg,然后把土样带回室内通风处晾干,碾碎,除去杂物,分别过 1 mm 和 0.25 mm 筛后待测,测定时每个土样重复 3 次。同时在每株优树树冠中部,东、西、南、北 4 个方向选取新生枝条的顶叶,混合后洗净,105℃杀青 30 min,70~80℃烘 24 h,冷却后粉碎研磨,置于磨口玻璃瓶中待测。

1.3 项目测定

1.3.1 土壤养分测定 全氮含量采用凯氏定氮蒸馏法测定;土壤 pH 值采用酸度计法测定;速效氮含量采用碱解扩散法测定;有效磷含量采用盐酸氟化铵浸提-分光光度法测定;有效钾含量采用乙酸铵浸提-火焰光度法测定;交换性钙和交换性镁含量采用乙酸铵浸提-原子吸收分光光度计法测定;有效铁、有效锰、有效锌、有效铜含量采用稀酸浸提-原子吸收分光光度计法测定^[6]。

1.3.2 叶片养分测定 叶片样品用硫酸-过氧化氢处理后,氮含量采用凯氏定氮蒸馏法测定,磷含量采用钼锑抗比色法测定,钾含量采用火焰光度法测定,钙、镁、铁、锰、锌、铜含量采用 WFX-210 原子吸收分光光度计测定^[7]。

1.4 数据分析

测得数据采用 SPSS 18.0 软件进行处理和统计分析。变异程度用变异系数(C_v)衡量,其算式如下: $C_v = S/x$,式中: S 为标准差; x 为变量均值。变异程度可分为 3 级: $C_v \leq 10\%$ 属于弱变异性, $10\% < C_v < 100\%$ 为中等程度变异, $C_v \geq 100\%$ 为强变异性^[8]。

第一作者简介:杜洪业(1987-),男,硕士,工程师,研究方向为林木栽培生理生态。E-mail:duhongye7031@126.com.

责任作者:田华林(1968-),男,高级工程师,研究方向为森林培育。E-mail:921166044@qq.com.

基金项目:黔南州科技计划资助项目(黔南科合农字[2012]4 号)。

收稿日期:2014-03-11

2 结果与分析

2.1 核桃优树土壤性质

土壤 pH 值是影响土壤理化性质的重要因素之一,其对土壤养分的存在状态、有效性和转化过程有直接影响,从而影响核桃优树的生长发育。黔南州不同核桃优树之间土壤 pH 值差异明显(表 1),核桃优树土壤 pH 值

在 6.12~7.13 之间,均值为 6.72,这说明黔南州核桃优树适宜生长在微酸或中性土壤中。从表 2 可以看出,pH 值变异系数为 4.02%,属于弱变异性,全氮、速效氮、有效磷和有效钾变异系数介于 46.67%~50.49%之间,属于中等程度变异。从分布类型上看,这 5 个指标均属于正态分布。

表 1

土壤性质

Table 1

Soil properties

数值类型 Numeric type	pH 值 pH value	全氮含量 Total nitrogen content /g · kg ⁻¹	速效氮含量 Available nitrogen content /mg · kg ⁻¹	有效磷含量 Available phosphorus content /mg · kg ⁻¹	有效钾含量 Available potassium content /mg · kg ⁻¹
最大值 Maximal	7.13	2.7	210	47.1	591
最小值 Minimum	6.12	0.3	35	8.1	102
平均值 Average	6.72	1.5	103	24.4	306
标准差 Standard deviation	0.27	0.7	52	11.6	146

表 2

土壤性质数据分析

Table 2

Date analysis of soil properties

土壤性质 Soil properties	变异系数 Coefficient of variation/%	峰度 Kurtosis	偏度 Skewness	分布类型 Distribution pattern
pH 值 pH value	4.02	-0.019	-0.399	正态分布
全氮 Total nitrogen	46.67	-0.777	-0.091	正态分布
速效氮 Available nitrogen	50.49	-0.511	0.726	正态分布
有效磷 Available phosphorus	47.54	-0.460	0.292	正态分布
有效钾 Available potassium	47.71	-0.495	0.582	正态分布

2.2 核桃优树土壤微量元素

从表 3、4 可以看出,黔南州核桃优树土壤微量元素含量比较充足。微量元素变异系数介于 31.36%~

75.00%之间,属于中等程度变异。除交换性钙符合正态分布之外,其它指标均属于近似正态分布。

表 3

土壤微量元素

Table 3

Descriptive statistics of soil microelement

数值类型 Numeric type	交换性钙含量 Exchangeable calcium content/mg · kg ⁻¹	交换性镁含量 Exchangeable magnesium content/mg · kg ⁻¹	有效铁含量 Available iron content /mg · kg ⁻¹	有效铜含量 Effective copper content /mg · kg ⁻¹	有效锌含量 Available zinc content /mg · kg ⁻¹	有效锰含量 Available manganese content/mg · kg ⁻¹
最大值 Maximal	5 880	562	118.0	9.2	9.2	91.2
最小值 Minimum	1 450	77	16.6	0.9	2.0	6.3
平均值 Average	3 626	206	50.1	2.8	4.4	40.8
标准差 Standard deviation	1 137	133	27.2	2.1	1.7	24.4

表 4

土壤微量元素数据分析

Table 4

Date analysis of soil microelement

微量元素 Microelement	变异系数 Coefficient of variation/%	峰度 Kurtosis	偏度 Skewness	分布类型 Distribution pattern
交换性钙 Exchangeable calcium	31.36	-0.183	-0.420	正态分布
交换性镁 Exchangeable magnesium	64.56	2.213	1.651	近似正态分布
有效铁 Available iron	54.29	0.680	1.088	近似正态分布
有效铜 Effective copper	75.00	3.960	2.005	近似正态分布
有效锌 Available zinc	38.64	2.811	1.260	近似正态分布
有效锰 Available manganese	59.80	-1.246	0.117	近似正态分布

2.3 核桃优树叶片营养元素指标含量

核桃优树叶片营养元素含量见表 5。从表 6 可以看出,核桃优树叶片营养元素指标变异系数介于 10.64%~88.30%之间,属于中等程度变异,氮变异系数最小(10.64%),锰变异系数最大(88.30%)。从分布类型来看,镁和锰属于近似正态分布,其它指标属于正态分布。

2.4 土壤 pH 值和全氮与土壤有效养分相关分析

对土壤 pH 值和全氮与土壤有效养分进行相关分析,从表 7 可以看出,土壤 pH 值与土壤有效养分并无显

表 5

叶片营养元素

Table 5

Descriptive statistics of leaf nutrient element

数值类型 Numeric types	钾 Potassium/%	钙 Calcium/%	氮 Nitrogen/%	镁 Magnesium/mg · kg ⁻¹	锰 Manganese/mg · kg ⁻¹	磷 Phosphorus/mg · kg ⁻¹
最大值 Maximal	2.22	2.65	2.84	5 530.00	591.00	2 380.00
最小值 Minimum	1.06	0.95	2.00	204.00	32.30	1 250.00
平均值 Average	1.51	1.77	2.35	3 827.22	173.14	1 686.11
标准差 Standard deviation	0.29	0.50	0.25	804.77	152.88	330.79

表 6

叶片营养元素数据分析

Table 6

Date analysis of leaf nutrient element

营养元素	变异系数	峰度	偏度	分布类型
Nutrient element	Coefficient of variation/ %	Kurtosis	Skewness	Distribution pattern
钾 Potassium	19.21	0.850	0.766	正态分布
钙 Calcium	28.25	-0.501	0.338	正态分布
氮 Nitrogen	10.64	-0.756	0.175	正态分布
镁 Magnesium	21.03	12.600	3.349	近似正态分布
锰 Manganese	88.30	2.831	1.789	近似正态分布
磷 Phosphorus	19.62	-0.052	0.852	正态分布

表 7

土壤 pH 值和全氮与土壤有效养分相关性

Table 7

Correlation of value of pH and TN between available nutrient of soil

项目	速效氮含量	有效钾含量	交换性钙含量	交换性镁含量	有效磷含量
Item	Available nitrogen content	Available potassium content	Exchangeable calcium content	Exchangeable magnesium content	Available phosphorus content
pH 值 pH value	0.413	-0.347	0.238	0.027	0.087
全氮 Total nitrogen	0.851 * *	-0.228	0.539 *	0.062	0.385

注: * 表示相关系数达 0.05 显著水平; * * 表示相关系数达 0.01 显著水平,下同。

Note: * denote $P=0.05$ significance level; * * denote $P=0.01$ significance level, the same below.

著的相关关系;全氮和速效氮呈现出极为显著的正相关关系($P<0.01$),全氮和交换性钙呈现出显著的正相关关系($P<0.05$)。

2.5 叶片营养元素和土壤主要养分相关分析

从表 8 可以看出,核桃优树叶片营养元素和土壤养分主要指标之间呈现出显著相关性,叶片钾和土壤速效

氮呈显著正相关关系($P<0.05$);叶片钙和土壤有效钾呈显著正相关关系($P<0.05$);叶片镁和土壤交换性镁呈显著正相关关系($P<0.05$);叶片锰和土壤交换性钙呈显著负相关关系($P<0.05$);叶片氮和土壤有效磷呈显著正相关关系($P<0.05$)。

表 8

叶片营养元素和土壤主要养分相关性

Table 8

Correlation of Main soil nutrient and leaf nutrient element

土壤养分	叶片主要营养元素 Main leaf nutrient element					
Soil nutrient	钾 Potassium	钙 Calcium	镁 Magnesium	锰 Manganese	磷 Phosphorus	氮 Nitrogen
pH 值 pH value	0.188	-0.210	-0.011	-0.293	0.168	0.392
有效钾 Available potassium	0.238	0.571 *	0.165	-0.039	0.482	-0.046
交换性钙 Exchangeable calcium	0.370	0.368	0.148	-0.542 *	0.110	0.405
交换性镁 Exchangeable magnesium	-0.133	0.070	0.512 *	-0.271	0.006	-0.372
有效磷 Available phosphorus	0.135	-0.261	-0.166	-0.240	0.128	0.513 *
全氮 Total nitrogen	0.404	-0.290	0.143	-0.086	0.117	0.231
速效氮 Available nitrogen	0.533 *	-0.226	0.258	-0.385	0.075	0.160

3 结论与讨论

黔南州核桃优树适宜生长在微酸或中性土壤之中,与潘学军等^[9]研究结果一致。核桃优树 pH 值和全氮与土壤有效养分之间既存在正相关关系,也存在拮抗效应;全氮的存在可以显著提高土壤中速效氮和交换性钙的含量。核桃优树叶片营养元素的供给与土壤养分关系密切:土壤速效氮促进叶片钾的吸收;土壤有效钾则促进叶片对钙的吸收;土壤交换性镁促进叶片对镁的吸收;土壤交换性钙不利于叶片对锰的吸收;土壤有效磷促进叶片对氮的吸收。

通过把核桃优树叶片营养元素指标和土壤养分指标进行相关分析,结果表明核桃优树土壤养分含量可以表征核桃叶片营养元素的状况,这与郭传友等^[10]的研究结果一致。但是单以核桃叶片营养诊断还无法准确指导土壤施肥,因此,要确定核桃优树土壤施肥方案,就需要在叶片诊断的基础上,再结合核桃园土壤养分诊断方可有效^[2]。

参考文献

- [1] 郝荣庭,张毅萍.中国果树志:核桃卷[M].北京:中国林业出版社,1996.
- [2] 张琦.核桃营养成分及养分需求规律研究[D].太原:山西大学,2011.
- [3] 郭传友,陈楚.山核桃果实品质与土壤性质的相关分析[J].安徽农学通报,2008,14(21):122-123.
- [4] 翟梅枝,贾彩霞,景炳年,等.不同提取条件对核桃叶中抗毒物质活性的影响[J].林业科学,2007,43(7):148-151.
- [5] 向仕敏,李玉敏,田华林,等.贵州黔南州林地土壤养分分析及资产价值评价[J].山东林业科技,2012(3):16-19.
- [6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [7] 陈世权,黄坚钦,黄兴召,等.不同母岩发育山核桃林地土壤性质及叶片营养元素分析[J].浙江林学院学报,2010,27(4):572-578.
- [8] 杜洪业,徐程扬,张添咏.阔叶红松林土壤养分空间异质性地统计学分析[J].东北林业大学学报,2013,41(10):98-102.
- [9] 潘学军,张文娥,刘伟,等.黔西北高原核桃优树立地土壤的养分状况[J].贵州农业科学,2011,39(8):110-112.
- [10] 郭传友,黄坚钦,王正加,等.大别山山核桃果实品质与土壤性质的相关分析[J].经济林研究,2006,24(4):19-22.

有机复合肥对设施郁金香生长发育的影响

张彩虹¹, 姜鲁艳², 于秀针³, 马燕³, 马彩雯¹

(1. 新疆农业科学院 农业机械化研究所, 新疆 乌鲁木齐 830091; 2. 农业部林果棉与设施农业装备科学观测实验站, 新疆 乌鲁木齐 830091; 3. 新疆设施农业工程与装备工程技术研究中心, 新疆 乌鲁木齐 830091)

摘要:以“巴塞罗娜”郁金香为试材,在定植前对其施入 2 种有机复合肥(F60、F35),对施入有机复合肥的不同处理的郁金香株高、茎粗、花苞大小及发芽率和开花率进行测定分析,研究选用的 2 种有机复合肥对设施栽培中的郁金香生长发育的影响。结果表明:选用的 2 种有机复合肥对郁金香株高、茎粗、花冠大小较对照有显著增大;其中 F60 有机复合肥作用效果较 F35 作用效果好;不同浓度有机复合肥施入量对郁金香生长特性影响不同,其中以 200 kg/667m² 的 F60 有机复合肥和 300 kg/667m² 的 F35 有机复合肥的作用效果最好。

关键词:有机复合肥;郁金香;促生栽培;生长特性

中图分类号:S 682.2⁺63 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)12-0156-03

花卉种植业是我国的一个新型产业,尤其近几年花卉生产在我国也得到了大力发展。在新疆鲜切花生产正处于逐渐形成一个区域优势明显的特色产业的时期^[1]。由于化肥超常规使用和设施栽培,造成土地板结,“透支”的土地盐碱化严重,已不利于花卉种植生产^[2]。造成个别地区大幅度减产减收,虽经多方努力,问题仍得不到解决,成为困扰制种单位、种植户的一大

难题。开展在设施花卉促生栽培中日光温室土壤改良、养分供给效果的有机复合肥试验,检验有机复合肥(F60、F35)在设施农业花卉生产中的肥效,更好的解决郁金香生产中无机化肥使用不合理造成烧根和生长不良的现象,同时保护土地资源,是该试验研究的目的所在。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用“巴塞罗娜”郁金香品种为试材。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 12 月至 2013 年 2 月在乌鲁木齐水西沟东湾镇日光温室内进行。种球定植前施入 F60 和 F35

第一作者简介:张彩虹(1982-),女,硕士,助理研究员,研究方向为设施园艺。E-mail:rainbowking1125@sina.com.

基金项目:新疆维吾尔自治区“十二五”重大专项资助项目(201130104);新疆农业科学院重点实验室资助项目(xjnkkl-2013-002)。

收稿日期:2014-02-18

Correlation Analysis Between Leaf Nutrient of Superior *Juglans sigillata* and Soil Property in Qiannan State

DU Hong-ye, TIAN Hua-lin, XU Run, WANG Yu-qi, ZHANG Ji

(Reserch Institute of Forestry Science in Qiannan State, Duyun, Guizhou 558000)

Abstract: Taking sample of soil and leaves of superior *Juglans sigillata* in the field of eight counties of Qiannan state as materials, the relationship between soil property and nutrient element of leaves was analyzed. In order to study the influence of soil properties on leaf nutrition. The results showed that the available N of soil significantly affected the K content of leaves; the available K of soil significantly affected the Ca content of leaves; the exchangeable Ca of soil significantly affected the Mn content of leaves; the exchangeable Mg of soil significantly affected the Mg content of leaves; the available P of soil significantly affected the N content of leaves. The absorb of nutrient elements of superior *Juglans sigillata* leaves was closely related to soil property, soil property significantly affected the supply of nutrient elements of superior *Juglans sigillata* leaves.

Key words: superior *Juglans sigillata* tree; leaf nutrient element; soil property; correlation analysis