

黔南州核桃优树叶片营养元素和果实品质相关分析

徐润, 田华林, 杜洪业, 王玉奇, 张季

(徐润贵州省黔南州林业科学研究所, 贵州都匀 558000)

摘要:为了分析叶片营养元素对黔南州核桃优树坚果品质的影响,通过方差分析和相关分析研究了叶片营养元素与坚果品质之间的相关关系。结果表明:不同品种的核桃优树单株的坚果品质指标间存在显著差异;叶片钙、铜和锰显著影响核桃坚果品质。可以通过核桃叶片营养元素的诊断来提高坚果品质。

关键词:核桃优树;叶片营养元素;果实品质;相关分析

中图分类号:S759.3 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2014)03-0045-03

Correlation Analysis of Leaf Nutrition and Fruit Quality of *Juglans sigillata* in Qiannan Prefecture

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

(Qiannan Research Institute of Forestry Science, Duyun 558000, Guizhou, China)

Abstract: In order to analyze the effects of leaf nutrient elements on nut quality of superior *Juglans sigillata* in Qiannan Prefecture, the variance analysis and correlation analysis were used to research the correlation between leaf nutrient elements and nut quality. The results showed that there was a significant difference in nut quality indices of different varieties of superior *Juglans sigillata* tree; the calcium, copper and manganese of leaves significantly influenced the nut quality of superior *Juglans sigillata* tree. The nut quality of superior *Juglans sigillata* tree could be improved by nutrition diagnosis of leaves.

Key words: superior *Juglans sigillata* tree, leaf nutrition, fruit quality, correlation analysis

核桃又名胡桃,为胡桃科核桃属落叶乔木,素有“木本油料之王”的称号,是中国主要的经济林树种之一^[1]。我国西南地区是世界铁核桃(*Juglans sigillata* Dode.)的原产中心,核桃在贵州栽培已有上千年历史,是优良的荒山绿化及用材树种^[2]。黔南州作为贵州核桃的主产区之一,其特殊的气候条件造就了适应于当地的核桃种质资源性状^[3]。不同的核桃品种坚果品质之间存在明显差异,目前有很多文献研究了不同品种核桃坚果性状的表现^[4],但是对于造成不同品种核桃坚果性状指标差异性原因的研究还比较少。本研究从核桃叶片营养诊断的角度分析了叶片营养元素和果实品质的相关关系,从而为黔南州不同品种核桃坚果性状的差异提供理论依据,进一步通过核桃叶片营养诊断结合种质资源遗传特性来提高核桃坚果品质,同时可以对不同品种

的核桃优树进行集约化栽培和管理。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

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′之间,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的季风气候,年均降雨量1 235.3 mm,年平均气温13.6℃~19.6℃,该研究区成土母质有砂岩、页岩、玄武岩等,土壤类型以黄壤和石灰土为主^[5]。

1.2 样品采集与制样

于2013年9月在黔南州8个县(市)选取核桃

收稿日期:2014-02-18

基金项目:黔南州核桃高效栽培技术集成与示范研究(黔南科合农字[2012]4号)。

作者简介:徐润(1984-),男,汉族,贵州都匀人,工程师,研究方向:森林培育。E-mail:xurun1208@sina.com

通讯作者:田华林,男,高级工程师。E-mail:921162044@qq.com

优树 17 株进行研究,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。在每株树冠的上、中、下及里外层随机采集果实 100 个,用呢龙网袋包装放于通风处,去青皮,风干,随机取 20 个果实备用。

1.3 样品测定与数据分析方法

叶片样品用硫酸-过氧化氢处理后,氮用凯氏定氮蒸馏法,磷用钼锑抗比色法,钾用火焰光度法,钙、镁、铁、锰、锌、铜用 WFX-210 原子吸收分光光度计测定^[6]。

对各品种随机抽取的 20 个样果,进行三径均值、壳厚、单果重、仁重、出仁率和含油率等坚果品质的测定。

(1)单果质量:每株优树随机抽取 20 个坚果分别用电子天平称其质量。(2)三径值:用游标卡尺分别测出 20 个坚果的纵径、横径、侧径并求出均值,同时计算出三径均值。(3)壳厚:用游标卡尺分别测量 20 个坚果壳中部的厚度取平均值。(4)仁重,出仁率:用核桃夹逐个取出 20 个坚果样品的果仁,

用电子天平称取仁重,仁重与果重之比即出仁率。(5)含油率:把核桃果实在研钵中磨碎后置于试管之中,用核磁共振含油量测试仪(Hcy-10)进行含油率测定^[7]。

测得数据采用 SPSS 18.0 软件进行数据处理和统计分析。变异程度用变异系数(C_v)衡量,其算式如下: $C_v = S/\bar{x}$,式中: S 为标准方差; \bar{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]。

2 结果与分析

2.1 核桃优树叶片营养元素描述性统计分析

核桃优树叶片营养元素描述性统计分析表明(表 1 和表 2),叶片锰和锌属于弱变异性(变异系数小于 10%),其他营养元素变异系数介于 11.11%~25.78% 之间,属于中等程度变异;从分布类型上看,氮和钙属于正态分布,其他营养元素属于近似正态分布。

表 1 核桃优树叶片营养元素描述性分析

数值类型	氮 (%)	磷 (mg·kg ⁻¹)	钾 (%)	钙 (%)	镁 (mg·kg ⁻¹)	铁 (mg·kg ⁻¹)	铜 (mg·kg ⁻¹)	锌 (mg·kg ⁻¹)	锰 (mg·kg ⁻¹)
最大值	2.00	1 250	1.06	1.08	2 750	62.9	5.35	15.7	41
最小值	2.84	2 380	2.22	2.65	4 780	97.3	12.9	35.0	591
平均值	2.34	1 632	1.54	1.76	3 832	81.0	8.34	22.7	204
标准差	0.26	382	0.30	0.45	698	11.5	2.15	5.0	5

表 2 核桃优树叶片营养元素统计分析

土壤养分	变异系数 (%)	峰度	偏度	分布类型
氮	11.11	-0.224	0.537	正态分布
磷	22.71	0.632	1.297	近似正态分布
钾	19.48	2.032	0.912	近似正态分布
钙	25.57	0.726	0.754	正态分布
镁	18.22	-1.041	0.220	近似正态分布
铁	14.20	-1.038	0.035	近似正态分布
锰	2.45	0.722	1.267	近似正态分布
锌	2.20	3.170	1.444	近似正态分布
铜	25.78	0.920	1.017	近似正态分布

表 3 核桃优树坚果品质单因素方差分析

坚果性状	平方和	df	均方	F	显著性	
横径	组间	1 532.634	10	153.263	76.113	0.000
	组内	408.768	203	2.014		
	总数	1 941.402	213			
纵径	组间	3 529.019	10	352.902	107.262	0.000
	组内	667.892	203	3.290		
	总数	4 196.911	213			
侧径	组间	1 547.771	10	154.777	71.301	0.000
	组内	440.666	203	2.171		
	总数	1 988.438	213			
三径均值	组间	1 915.013	10	191.501	112.842	0.000
	组内	344.507	203	1.697		
	总数	2 259.520	213			
果重	组间	1 378.187	10	137.819	80.873	0.000
	组内	345.942	203	1.704		
	总数	1 724.129	213			
壳厚	组间	11.370	10	1.137	30.288	0.000
	组内	7.621	203	.038		
	总数	18.991	213			
仁重	组间	506.792	10	50.679	56.226	0.000
	组内	182.973	203	.901		
	总数	689.765	213			
出仁率	组间	11 295.791	10	1 129.579	73.186	0.000
	组内	3 133.196	203	15.434		
	总数	14 428.988	213			

2.2 核桃优树坚果品质单因素方差分析

为了分析不同品种的核桃优树单株坚果品质之间的差异,对核桃优树坚果品质指标进行单因素方差分析,结果表明(表 3),各个指标的显著性均为 0 ($p < 0.01$),说明不同品种的核桃优树单株坚果品质的各个指标间均存在显著性差异。

2.3 核桃优树坚果品质描述性统计分析

核桃优树坚果品质描述性统计分析表明(表 4 和表 5) 横径、侧径、三径均值和含油率属于弱变异

性(变异系数小于 10%) ,其他指标变异系数介于 12.32% ~ 28.96% 之间 ,属于中等程度变异;从分布

类型上看 ,横径、出仁率和含油率属于近似正态分布 ,其他指标属于正态分布。

表 4 核桃优树坚果品质描述性分析

数值类型	横径 (cm)	纵径 (cm)	侧径 (cm)	三径均值 (cm)	果重 (g)	壳厚 (mm)	仁重 (g)	出仁率 (%)	含油率 (%)
最大值	3.47	4.25	3.78	3.83	15.44	1.75	8.31	68.42	79.63
最小值	2.75	2.97	2.89	2.93	7.34	0.91	3.61	40.02	68.35
平均值	3.01	3.49	3.26	3.25	10.83	1.27	5.56	51.31	74.31
标准差	0.28	0.43	0.28	0.31	2.63	0.24	1.61	7.77	3.99

表 5 核桃优树坚果品质统计分析

坚果性状	变异系数 (%)	峰度	偏度	分布类型
横径	9.30	-1.202	0.749	近似正态分布
纵径	12.32	-0.642	0.825	正态分布
侧径	8.59	-0.489	0.391	正态分布
三径均值	9.54	0.720	0.890	正态分布
果重	24.28	-0.415	0.501	正态分布
壳厚	18.90	0.489	0.702	正态分布
仁重	28.96	-0.956	0.721	正态分布
出仁率	15.14	1.484	0.785	近似正态分布
含油率	5.37	-1.245	-0.049	近似正态分布

2.4 核桃优树叶片营养元素和坚果品质相关性分析

对核桃优树叶片营养元素和坚果品质进行相关性分析 ,结果表明(表 6) ,叶片钙与横径、纵径、三径均值、果重和壳厚呈现出显著的正相关性 ($p < 0.05$) ,叶片铜与出仁率呈现出显著的正相关性 ($p < 0.05$) ,叶片锰和出仁率呈现出极显著的正相关性 ($p < 0.01$) 。

表 6 核桃优树叶片营养元素和坚果品质相关性

叶片营养元素	横径	纵径	侧径	三径均值	果重	壳厚	仁重	出仁率	含油率
磷	0.074	-0.041	-0.122	-0.033	0.005	0.277	0.161	0.395	-0.515
钾	-0.074	-0.032	0.021	-0.030	0.237	0.574	0.027	-0.285	-0.313
钙	0.610*	0.730*	0.516	0.669*	0.663*	0.659*	0.446	-0.215	-0.395
镁	0.265	0.440	0.302	0.371	0.383	0.581	0.204	-0.250	-0.309
铁	0.409	0.585	0.266	0.468	0.366	0.280	0.087	-0.418	-0.006
铜	0.103	-0.103	-0.125	-0.054	-0.207	-0.286	0.129	0.625*	-0.068
锌	-0.011	-0.211	-0.054	-0.116	-0.102	-0.097	-0.021	0.164	-0.185
锰	0.213	0.009	0.384	0.181	0.136	-0.528	0.547	0.771**	0.134
氮	0.242	0.214	0.168	0.220	0.380	0.320	0.228	-0.096	-0.476

注:* 表示 $p < 0.05$,** 表示 $p < 0.01$

3 结论与讨论

不同品种的核桃优树坚果品质各个指标间存在显著的差异性 ,这是由多种原因造成的 ,核桃种质资源的遗传特性是影响核桃果实品质的重要因素 ,通过对叶片营养元素的诊断也可对核桃坚果的品质作出评估 ,此外土壤养分含量、光照、水分和气候等因素也会对核桃优树坚果品质产生影响^[9] 。

黔南州核桃优树叶片钙、铜和锰显著影响坚果品质 ,钙与植物细胞分裂有关 ,可以提高植物的抗性;锰直接参与植物的光合作用;铜是氧化还原酶和叶绿素的组成成分^[10] ,这 3 种元素既可以直接影响核桃坚果的形成和品质 ,也可以通过影响核桃的生理过程从而间接影响坚果品质。其它矿质元素也会影响核桃坚果品质 ,因此在叶片营养诊断时应该综合考虑 ,找出影响坚果品质的限制性因子 ,从而提高坚果品质。

本研究仅研究了 2013 年秋季核桃叶片营养元素对坚果品质的影响 ,今后应该着重研究不同年份、

不同季节核桃叶片营养元素与坚果品质的关系 ,从而系统掌握叶片营养元素的动态变化对坚果品质的影响机制。

参考文献:

- [1] 冯连芬,吕芳德,张亚萍,等.我国核桃育种及其栽培技术研究进展[J].经济林研究,2006,24(2):69~73.
- [2] 郗荣庭,张毅萍.中国果树志:核桃卷[M].北京:中国林业出版社,1996.
- [3] 张东凯,刘济明,徐国瑞,等.不同坡位下罗甸小米核桃枝构件研究[J].浙江农业学报,2011,23(6):1227~1331.
- [4] 齐静.中国主栽区核桃坚果品质研究[D].河北农业大学,2009.
- [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,2012,200(3):16~19.
- [6] 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.
- [7] 李小琴,彭明俊,段安安,等.基于坚果性状的滇东北地区核桃选优[J].西南林业大学学报,2011,31(6):17~20.
- [8] 杜洪业,徐程扬,张添咏,阔叶红松林土壤养分空间异质性统计学分析[J].东北林业大学学报,2013,41(10):98~102.
- [9] 鲁正刚,李金惠,杨晓慧,耿马县核桃种植气候适宜性分析与气候种植规划[J].临沧科技,2011,118(2):26~30.
- [10] 迟焕星,樊卫国,龙令炉,等.湖南山核桃叶片矿质营养年周期的变化规律[J].贵州农业科学,2012,40(1):51~53.