

# 苹果梨园土壤肥力的综合评价

张爽<sup>1</sup>, 潘伟<sup>1</sup>, 卞思达<sup>1</sup>, 许广波<sup>2</sup>, 梁运江<sup>2</sup>

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江佳木斯 154007; 2. 延边大学农学院, 吉林延吉 133400)

**摘要** [目的]通过对延边地区苹果梨园土壤肥力综合评价,为苹果梨园合理施肥提供理论依据。[方法]应用主成分分析法及田间调查,对延边地区苹果梨园土壤肥力进行综合评价。[结果]延边地区苹果梨园土壤有机质、速效肥料为第一主成分,其贡献率达到43.13%;通过综合评价分类后,优等果园土壤有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量显著高于中等果园,中等果园显著高于低等果园。[结论]延边地区苹果梨园要重视果园土壤管理,重施有机肥,增施氮、磷、钾肥,为果树高产、稳产、优质奠定基础。

**关键词** 苹果梨;土壤;肥力;主成分;评价

**中图分类号** S661.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-02948-02

## Comprehensive Evaluation of Soil Fertility in Apple-Pear Orchards

ZHANG Shuang et al (Heilongjiang Agricultural College of Vocation and Technology, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

**Abstract** [Objective] Soil fertility was evaluated comprehensively in the apple-pear orchards of Yanbian area to provide a theoretical basis for rational fertilization in apple-pear orchards. [Method] Soil fertility of apple-pear orchards in Yanbian area were evaluated comprehensively by principal component analysis and field survey. [Result] The first principal component was organic matter and available fertilizer, and the contribution rate was 43.13%. Through the comprehensive evaluation and classification, content of soil organic matter, available nitrogen, available phosphorus, available potassium in the high orchards was higher in the middling orchards, and it in the middling orchards was higher than that in the low orchards. [Conclusion] Attention should be paid to the orchard soil management in the apple-pear orchards in Yanbian area. The foundation for high and stable yield, high quality fruit should be laid by increasing heavily organic fertilizer, nitrogen, phosphorus, potassium fertilizer.

**Key words** Apple-pear; Soil; Fertility; Principal component; Evaluation

苹果梨原产于吉林省延边朝鲜族自治州,是北方寒温带地区名贵果品之一,在延边地区栽培已有90多年的历史,为延边地区农业支柱产业之一<sup>[1]</sup>。然而,近年来苹果梨的品质、产量不断下降,严重影响了果农的经济效益、生产的积极性。土壤是树木生存的基础。果园土壤理化性质、肥力影响着树木的生长发育以及果实的产量、品质。虽然有关延边地区苹果梨园土壤营养状况的研究已有所进展<sup>[2-3]</sup>,但有关延边地区苹果梨园土壤肥力综合评价研究尚未见报道。因此,笔者对延边地区苹果梨园土壤肥力进行综合评价,为果园土壤科学管理、合理施肥,进而提高果实产量、增进果实品质提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 供试果园基本状况** 试验于2002~2003年在延吉市园艺农场、珲春果树农场、凤林果树农场、智新果树农场、农学院果园、铜佛寺果园、龙井果树农场共36个采样点进行。试验园均为丘陵坡地,暗棕壤。结合样品采集进行实地调查和咨询,了解果园的管理状况、近年来的产量状况。

**1.2 样品采集** 分别于2002、2003年5月中旬在每个采样点选取代表性树5株,在每株树东西北4个方向挖树冠垂直下方0~40 cm土层的土样,去除残留的根系后将土样混合,以四分法取500克左右,待分析。

**1.3 分析方法** 土壤养分含量的测定采用常规测定方法。

**1.4 数据处理** 分析测得的数据应用SPSS for Windows 11.0农业统计程序进行方差分析(LSR法)和主成分分析(Princi-

pal analysis)。

## 2 结果与分析

**2.1 果园土壤养分主成分分析** 为了科学、合理地对供试果园进行综合评价,应用主成分分析法进行分析。从表1可以看出,前5个成分特征值较大,且累积贡献量为91%,因此选择前5个成分作为主成分。

表1 主成份特征值及贡献率

成分	特征值	贡献率//%	累积贡献率//%
1	3.45	43.13	43.12
2	1.24	15.46	58.58
3	1.11	13.82	72.40
4	0.77	9.57	81.97
5	0.73	9.08	91.04
6	0.38	4.74	95.78
7	0.23	2.91	98.68
8	0.11	1.32	100.00

从表2可以看出,第1主成分中主要是土壤有机质、速效养分的主成分;第2主成分为酸碱度的主成分;第3主成分为全磷、全钾的主成分;第4为全磷主成分;第5主成分为全氮主成分。由于第1、2主成分的信息累积贡献率最大,以第1主成分为纵坐标,以第2主成分为横坐标,根据方程  $G_j = \lambda_j^{-1/2} l'x_j$  计算出各个样本的主成分值。根据主成分值,将36个样本点分别标入坐标系中,将互为接近的样本点划在一起,得图1。

**2.2 果园综合评价** 根据图1分类结果,并结合实际状况,发现第I类和第II类果园管理状况较好,部分果园重视有机肥的施用,近年来产量较高。它们的共同点是土壤有机质、全氮、碱解氮、速效磷、速效钾含量较高。第I类和第II类的

**作者简介** 张爽(1976-),女,吉林长春人,副教授,硕士,从事果树栽培教学、植物资源调查及引种栽培方面的研究工作,E-mail: hnzyzshy@163.com。

**收稿日期** 2013-02-05

不同点是第 I 类果园土壤有机质、全氮、速效磷、速效钾含量比第 II 类高。这是由于第 I 类大部分果园重视有机肥施入而使得土壤养分含量相对较高。第 III 类和第 IV 类果园管理状况一般,不施有机肥,近年来产量中等。它们的共同点是土壤有机质、全氮、碱解氮、速效磷、速效钾含量比第 I 类和第 II 类中各果园的低。离散的 5 个果园中除 34 号样本点为管理一般、产量中等的果园,其他均为管理较差、产量较低的果园。综合以上分析来看,应用主成分分析对供试果园进行分类的结果基本符合各供试果园的实际情况,第 I 类和第 II 类可划为一类,属优等果园;第 III 类和第 IV 类可划为一类,属中等果园;离散的 5 个果园中除 34 号样本点外其他均为低等果园。

表 2 5 个主成分对应特征向量

指标	主成分对应特征向量				
	1	2	3	4	5
pH	-0.05	0.73	0.45	0.45	0.17
有机质	0.93	0.19	0.04	-0.17	-0.02
全氮	0.75	-0.09	-0.003	-0.34	0.44
碱解氮	0.79	0.36	0.04	-0.08	0.17
全磷	0.40	-0.24	-0.60	0.55	0.34
速效磷	0.74	0.08	-0.23	0.19	-0.53
全钾	0.22	-0.65	0.64	0.24	0.12
速效钾	0.81	-0.22	0.28	0.10	-0.26

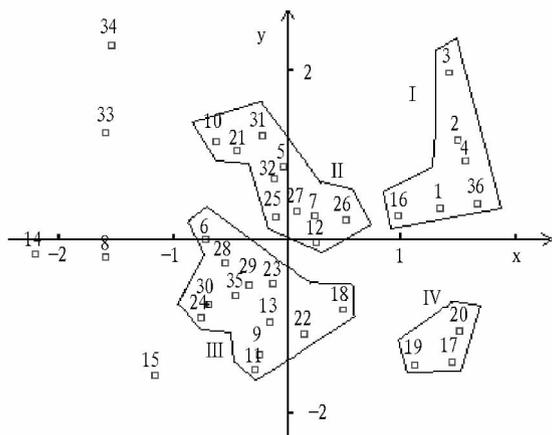


图 1 36 个样本按主成分 1 和主成分 2 分类

依据分类结果,对 3 类果园土壤养分含量进行方差分析。从表 3 可以看出,优等果园土壤有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量在 0.05 水平显著高于中等果园,中等果园在 0.05 水平显著高于低等果园。由此可知,加强果园管理水平有助于土壤保持较高的肥力水平。因此,在中低等果园改造过程中,应加强果园土壤管理,重视有机肥的施入。

### 3 结论与讨论

主成分分析结果表明,延边地区苹果梨园土壤有机质、速效肥料为第一主成分,其贡献率达到 43.13%;而通过综

表 3 不同类型果园土壤养分

果园等级	有机质 g/kg	全氮 g/kg	全磷 g/kg	全钾 g/kg	碱解氮 mg/kg	速效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg
优等	17.10 a	0.67 a	0.37 a	32.09 a	103.49 a	40.09 a	146.02 a
中等	13.90 b	0.63 a	0.34 a	32.94 a	88.43 b	33.98 b	126.01 b
低等	12.15 c	0.63 a	0.35 a	32.16 a	78.53 c	29.18 c	108.45 c

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

合评价,将果园分为优、中、低等果园,优等果园土壤有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量在 0.05 水平显著高于中等果园,中等果园在 0.05 水平显著高于低等果园,其结果与实际调查相符。这说明土壤有机质、速效养分在苹果梨生产管理占有重要的作用,特别是土壤有机质。

土壤有机质是提高果树产量的关键<sup>[4]</sup>,是土壤肥力的物质基础,是衡量土壤肥力的重要标准。它不仅是一种稳定、长效的氮源物质,而且几乎包含作物和微生物所需要的各种营养元素<sup>[5]</sup>,并与土壤中的全氮以及绝大多数养分含量之间呈显著或极显著相关<sup>[2-3,6]</sup>。有关研究也表明,土壤有机质含量与叶片养分含量<sup>[7]</sup>、果实产量及其品质呈正相关<sup>[2,8]</sup>。由此可知,土壤有机质含量在土壤肥力以及农业生产中有重要的作用。据报道,世界上苹果单产量最高的新西兰,果园土壤有机质含量高达 5.7%~12.6%<sup>[9]</sup>,而我国苹果、梨等主要产区的高产园土壤有机质含量仅在 2.0% 以上<sup>[10]</sup>。

我国大部分果园普遍缺氮和磷。它们常常成为果园土壤养分的限制性因子<sup>[11]</sup>。土壤供氮、磷不足会严重影响果实的产量、品质。氮素是影响农产品的产量、品质的重要因素。土壤中充足的有效氮有利于苹果增大;磷是促进果树高产稳产的基础<sup>[12]</sup>;钾与单果重、叶片中的钾含量呈正相关。俗话说果树管理“三分在地上,七分在地下”,因此应重视果园土壤管理,重施有机肥,增加氮、磷、钾肥的投入,特别是低产园,为果树高产、稳产、优质奠定基础。

### 参考文献

- [1] 荆子然. 苹果梨[M]. 延吉:延边人民出版社,1989.
- [2] 李美阳. 延边地区苹果梨园土壤营养特点的研究[D]. 延吉:延边大学农学院,1999:1-29.
- [3] 王颖. 苹果梨根区土壤营养特性的初步研究[D]. 延吉:延边大学农学院,2003:1-32.
- [4] 魏钦平. 苹果丰产优质土壤营养含量和比例优化方案研究[J]. 山东农业大学学报,1993(1):7-13.
- [5] 陆欣. 土壤肥料科学[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [6] 孙冬梅,陈学昌. 黑龙江省土壤有机质与全氮和碱解氮的相关分析[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,1995(2):57-60.
- [7] 李雄,李秉贞,苗红英,等. 苹果和梨叶片矿质营养成分季节性变化规律的研究[J]. 内蒙古农牧学院学报,1997,18(4):21-25.
- [8] 魏钦平. 苹果丰产优质土壤营养含量和比例优化反感研究[J]. 山东农业大学学报,1993(1):7-13.
- [9] 王仁玢,庄伊美,陈丽璇,等. 水涨龙眼丰产园营养状况研究[J]. 中国果树,1991(3):13-16.
- [10] 郝荣庭. 优质鸭梨丰产栽培技术及原理[M]. 北京:中国林业出版社,1996.
- [11] 曾曩. 果树叶片氮素贮藏和再利用规律极其对果树生长发育的影响[J]. 北京农业大学学报,1997,17(2):97-102.
- [12] 张力田. 高磷促进果树高产稳产的生理基础及施用技术[J]. 湖北农业科学,1995(2):43-45.