

# 钾肥对苹果梨树生长和果实产量与品质的影响

代志国, 曲柏宏, 王颖, 陈艳秋, 曹丽

(延边大学农学院园艺系, 吉林龙井, 133400)

**摘要:** 苹果梨树在每年株施氮、磷肥的基础上合理施用钾肥, 能够促进枝叶的健壮生长, 提高座果率、增加叶片和果实的含钾量、促进果实增大、增加单果重, 提高产量, 改善品质。试验结果表明钾肥以夏季追施效果为好, 其次是秋施, 氮、磷、钾的施肥比例以 1:0.5:1 为宜。

**关键词:** 钾肥; 苹果梨; 生长; 产量; 品质

**中图分类号:** S143.3, S661.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2002)06-0060-02

苹果梨(*Pyrus Pyrifolia* CV. *Pingguoli*)为延边地区的特产, 也是我国北方广泛栽培的抗寒优质梨品种。近年来, 延边地区苹果梨树常因缺素或肥料使用不合理, 导致减产和果实品质下降, 严重影响市场销售。据报道, 延边地区苹果梨树普遍缺乏钾元素, 果园偏重氮、磷肥的施用, 很少或几乎不施钾肥<sup>[1]</sup>。大量的科学试验和生产实践证明, 科学施肥是提高产量和品质的最重要因素之一<sup>[2]</sup>。近年来, 苹果梨果实品质问题日益受到重视, 影响品质的因素很多, 其中施肥是影响苹果梨产量及质量的关键技术之一。为此对苹果梨树进行施钾肥处理试验, 研究苹果梨园增施钾肥对树体生长发育以及果实产量质量等方面的影响, 为苹果梨树合理施肥提供可靠依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验梨园的基本情况

试验于 1999 年~2001 年在延边大学农学院果树试验场进行。供试苹果梨树树龄为 40 年生, 株行距为 7 m×7 m (米), 西南坡地, 土壤为暗棕壤土, 0~40 cm (厘米)土层中有机质含量为 1.42%, 全氮为 0.79 g/kg (克/公斤), 碱解氮为 40.98 mg/kg (毫克/公斤), 速效磷为 10.0 mg/kg (毫克/公斤), 速效钾为 24.60 mg/kg (毫克/公斤), pH 值 5.97。

### 1.2 试验处理

选择生长发育正常, 树势和冠幅大体一致的苹果梨树为试材。试验按施肥时期设 3 个处理: A<sub>1</sub> 春施钾肥(4 月中旬); A<sub>2</sub> 夏施钾肥(7 月上旬); A<sub>3</sub> 秋施钾肥(9 月上旬)。钾肥施用量按肥料配比设 3 个处理: B<sub>1</sub> N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.5:0.25 (株施 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1.0 kg); B<sub>2</sub> N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.5:0.5 (株施 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2.0 kg); B<sub>3</sub> N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.5:1 (株施 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4.0 kg); 对照(CK) 为不施钾肥, 试验共设 10 个处理组合, 3 株为 1 小区, 每处理 3 次重复, 随机区组排列。

肥料为农业硝酸铵(含 N≥34.4%), 磷酸二铵(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>≥46%, N≥18%), 硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 为 50%)。施肥采用条沟法, 其它管理与生产上相同。



**第一作者简介:** 代志国, 汉族, 1970 年生, 吉林安图人。1995 年毕业于延边农学院农林系果树专业。2001 年获延边大学农学院园艺系硕士学位。现为延边大学农学院园艺系讲师, 果树教研室主任。一直从事果树教学、科研工作。先后参加省级

科研课题 4 项, 国家自然科学基金课题 1 项, 发表论文 10 余篇。

收稿日期: 2002-07-12

### 1.3 试验数据的观测和样品的测定

于生理落果基本结束后, 调查花序座果率; 于花后 10 周, 在每处理树选正常生长发育枝中部 20 片叶片, 测定单叶面积的大小、百叶鲜重、百叶厚、叶绿素含量、叶片含钾量(火焰光度计法); 于果实成熟期, 每处理树随机采摘 20 个无病虫果, 测定果肉硬度、果肉的可溶性固形物含量、果肉的总酸含量、单果重和果实的含钾量(火焰光度计法); 采收后, 对每处理树进行实测产量及特等果率; 落叶后, 每处理树上选外围正常生长的延长梢 20 个, 测量其长度。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施肥处理对苹果梨树座果率和营养生长的影响

由表 1 可以看出, 增施钾肥处理后, 花序座果率较对照提高 1.8%~17.8%; 经 LSD 法比较, 其中 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> 和 A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> 三个处理的花序座果率与对照有显著性差异; 不同时期施钾处理对提高树体的营养生长均有一定的作用, 各项指标均达到显著性差异的处理为 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>, 对树体的生长发育有明显的促进作用; 其次, A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> 和 A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> 处理在增大叶面积和提高叶绿素含量也有显著效果; A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> 处理对提高叶面积、百叶鲜重、新梢长度也有明显效果。其中, 秋施效果最好, 其中叶面积大小、叶绿素含量和新梢长度比对照分别提高 13.1%、16.8% 和 36.1%; 其次为夏施和春施。施肥比例以 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.5:1 为好。

表 1 不同施钾处理对苹果梨树座果率和营养生长的影响

处理	花序座果率 (%)	叶面积 (cm <sup>2</sup> )	百叶重 (g)	百叶厚 (cm)	叶绿素含量 (mg/g)	新梢长度 (cm)
CK	68.4	54.65	161.24	2.42	2.4667	43.6
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	69.6	55.32	162.56	2.56	2.6843	43.9
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	72.3	58.17	164.48	2.68	2.5862	53.4
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	76.2 *	60.15 *	163.82	2.62	2.8215 *	50.2
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	70.4	56.35	161.82	2.40	2.5258	40.8
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	72.9	58.26	163.88	2.72	2.5392	40.6
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	73.5	58.96 *	163.12	2.70	2.9187 **	48.8
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	74.3	55.38	162.04	2.58	2.6512	48.0
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	78.2 *	58.92	165.26 *	2.60	2.7147	56.5
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	80.6 *	61.83 **	165.02 *	2.84 *	2.8834 **	59.3 **

注: \*表示 5% 显著水平, \*\*表示 1% 显著水平。下同。

### 2.2 不同施钾对苹果梨果实产量和质量的影响

从表 2 的数据可以看出, 增施钾肥处理后, 果实的单果重、株产、特等果率、可溶性固形物含量、果肉硬度和总酸含量都有不同程度的提高。其中, A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> 处理的平均单果重、株产和特等果率比对照分别提高 15.6%、19.3% 和 30.7%, 达极显著差异; 其次, A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> 处理的平均单果重、株产和特等果率比对照分别提高 10.8%、12.6% 和 18.5%, 达显著差异; A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

处理平均单果重比对照提高了 10.7%, 达到显著水平; A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> 和 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> 的可溶性固形物含量比对照分别提高 7.5% 和 5.5%, 达到显著差异; 施钾肥各处理的果肉硬度和含酸量有增加的趋势, 但效果不明显; 从提高苹果梨果实产量和质量来看, 表明钾肥以夏季追施效果为好, 其次是秋施; 其施肥比例为 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=1:0.5:1 为好。

表 2 不同施钾处理对苹果梨果实产量和质量的影响

处理	单果重 (g)	株产 (kg)	特等果率 (%)	果肉硬度 (kg/cm <sup>2</sup> )	可溶性固形 物含量(%)	总酸含量 (%)
CK	215.24	96.86	51.5	9.12	12.15	0.248
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	229.82	98.42	52.4	9.20	12.18	0.250
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	230.54	105.94	57.3	9.50	12.60	0.276
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	231.70	106.67	60.8	9.49	12.64	0.275
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	223.47	102.56	50.7	8.86	12.26	0.258
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	238.35 *	104.76	58.8	9.64	12.54	0.270
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	248.86 **	115.54 **	70.6 **	9.68	13.06 *	0.274
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	227.62	104.43	58.2	9.08	12.21	0.253
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	226.20	104.19	58.6	9.36	12.18	0.276
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	238.58 *	109.16 *	64.8 *	9.65	12.82 *	0.272

注: 特等果为单果重≥225克。

表 3 不同施钾处理对叶片、果实含量的影响

处理	叶片含钾量(%)	果实含钾量(mg/100g)
CK	1.12	70.22
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1.15	73.70
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	1.32	76.17
A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	1.34	78.61
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1.21	74.12
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	1.36	75.54
A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	1.42 *	84.35 *
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	1.18	72.82
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	1.46 *	83.38 *
A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	1.52 *	85.30 *

### 2.3 不同施钾处理对叶片和果实含钾量的影响

施钾处理的叶片和果实的含钾量列于表 3。由表 3 可以看出, 施钾后增加了叶片及果实的钾含量。经 LSD 法比较, 其中 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>、A<sub>3</sub>B<sub>2</sub>、A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> 处理的叶片含钾量和果实含钾量较对照有显著性差异, 其中叶片含钾量较对照分别提高 35.7%、30.4% 和 26.8%; 果实含钾量较对照分别提高了 21.5%、18.7% 和 20.1%。说明施钾后增加了叶片的钾含量并同时

转移到果实中去。施肥时期以秋施为好, 其次是夏施, 且比例为 1:0.5:1 为宜。

### 3 讨论

钾肥在果树上的应用, 主要是作基肥和追肥。不同时期施用钾肥对苹果梨树生长发育、果实产量和质量具有不同的影响, 春季萌芽前施用钾肥, 可以提高树木前期钾素营养水平、提高座果率, 而对果实中钾素含量和品质的提高, 则作用不明显; 在夏季果实速长期和秋季果实生长后期追施, 不仅能同时提高叶片和果实中钾素含量, 而且对果实品质提高具有明显作用。夏施与秋施相比, 夏季追施对提高单果重、产量、可溶性固形物含量等较秋施效果更为明显, 这与黄显淦等人的报道和张春胜在莱阳在梨的研究结果基本一致<sup>[2,3]</sup>。苹果梨树施用钾肥后, 先是提高叶片的含钾量, 随着果实生长, 叶片钾向果实中转移, 促进细胞膨大而成大果; 梨树叶片与果实的钾含量变化呈同步变化, 叶片内钾含量高的果实也大, 可溶性固形物含量也多。这与杨玉华等人研究结果基本一致<sup>[3]</sup>。试验结果认为, 钾肥以夏季追施效果为好, 其次是秋施; 钾肥与氮、磷肥的施用配比以 1:0.5:1 为好。在本试验条件下, 以年株施钾肥 4.0 kg(公斤)为宜。

苹果梨产量与品质的提高, 是综合栽培管理技术的反应。合理施肥是其中一个方面。在氮、磷肥用量一定的情况下, 合理增施钾肥能够平衡土壤中三要素营养成分, 促进枝叶健壮生长, 促进果实膨大, 增加单果重, 提高产量, 改善果实的品质和提高特等果率, 经济效益显著。因此, 钾肥在果树生产中施用的重要性应引起足够重视。

### 参考文献

- [1] 曲柏宏, 朴红权, 朴一龙等. 苹果梨树营养状况的初步研究[J]. 园艺学报, 1996, 23(4): 334-338.
- [2] 黄显淦, 王勤, 赵天才. 钾素在我国果树优质增产中的作用[J]. 果树科学, 2000, 17(4): 309-313.
- [3] 杨玉华, 吴应荣, 陈宇晖等. 施钾对梨叶片含钾量及单果重的影响[J]. 湖北农业科学, 1996(4): 43-45.
- [4] 赵宗方, 宋亭华, 吴桂法. 成年梨树叶片含钾量的变化规律[J]. 中国果树, 1986(2): 9-13.
- [5] 张春胜, 王钟经, 姜广仁等. 氮、磷、钾对莱阳在梨产量与质量影响的研究[J]. 莱阳农学院学报, 1992, 9(3): 226-230.

## 欢迎订阅《甘肃农业科技》

《甘肃农业科技》是甘肃省农科院和甘肃省农学会共同主办、国内外公开发行的综合性农业科技期刊, 本刊主要报道农作物遗传育种、耕作栽培、旱地农业、园艺、土壤肥料、植物保护、多种经营、农产品加工贮藏等学科的新成果、学术论文、实用新技术、国内外农业科技信息等。本刊立足甘肃, 面向全国, 以促进科技进步、服务科教兴农为宗旨, 坚持理论与实际结合、学术与技术并重、普及与提高兼顾的办刊方针, 坚持突出西北地方特色和报道的科学性、先进性、实用性、知识性及可读性, 给广大读者奉献上最新农业科研成果、现代农业科学技术和经济技术信息, 适合农业科研工作者、农技推广人员、农业管理干部、农业院校师生、农村科技骨干和农民技术员阅读参考。

本刊为月刊, 每月 20 日出版, A4 16 开本, 胶版印刷, 彩色四封, 2003 年每期页码由 48 页增至 56 页, 定价 4.00 元/册, 全年 48.00 元, 邮发代号 54-8。2003 年征订工作现已开始, 欢迎新老读者在当地邮电局(所)订阅。

通讯地址: 兰州市安宁区农科院新村 1 号《甘肃农业科技》编辑部邮编: 730070 电话: (0931)7614994

## 《山东蔬菜》2003 年征订启事

《山东蔬菜》是山东省农业科学院蔬菜研究所主办的蔬菜专业科技期刊。主要报道蔬菜科技新成果、新技术、新方法、新经验, 蔬菜基础理论知识, 以及国内外蔬菜科技发展动态等。主要栏目有专题论述、经验交流、园艺设施、良种选育、栽培技术、土壤肥料、植物保护、食用菌、蔬菜良种、贮藏加工、科技信息等。读者对象主要是蔬菜产区的管理干部、科技人员和广大菜农。本刊为季刊, 16 开本, 48 页码, 彩色封面, 彩色插页, 每期定价 3.00 元, 全年 4 期共 12.00 元(含邮资)。欲订者, 请将款汇至: 济南市工业北路 202 号《山东蔬菜》编辑部, 邮编: 250100