

# 控释肥在苹果上的应用研究

秦旭<sup>1</sup>, 高文胜<sup>2</sup>, 王玉霞<sup>3</sup>, 李林光<sup>3</sup>, 王敏<sup>2</sup>

(1. 山东省农业干部管理学院, 山东 济南 250100; 2. 国家缓控释肥工程技术研究中心, 山东 临沂 276700;

3. 山东省果树研究所, 山东 泰安 271018)

**摘要:** 现对果树控释肥的使用方法、使用时间和使用量对苹果产量和质量的影响效应进行研究, 以推动控释肥在苹果生产中的科学施用。结果表明: 苹果园施用控释肥以沟施为宜, 施肥深度 20 cm, 在春季 1 次或春、夏 2 次施用, 盛果期果园每株使用量 2~3 kg 为宜。

**关键词:** 控释肥; 苹果; 施用技术

**中图分类号:** S 661.106<sup>+</sup>.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2012)16-0136-03

我国是世界上最大的苹果生产大国, 2010 年全国苹果栽培面积达到 213.99 万  $\text{hm}^2$ , 产量达 3 326.3 万 t, 分别占全国果园总面积和果品总产量的 18.5% 和 25.9%; 苹果产值近 350 亿, 占我国水果总产值的 40% 以上。苹果产业已成为我国部分地区、尤其是丘陵山区的支柱产业<sup>[1]</sup>。

苹果是多年生作物, 生物产量较高, 需肥量大, 土壤施肥已成为改善果园土壤养分供应和获得优质高产果品的重要技术措施<sup>[2-3]</sup>。针对目前苹果生产中普遍存在的重施氮肥且用量过大、施肥不平衡等问题, 生产中试验应用了苹果专用控释肥, 并取得了提高肥料养分利用率和劳动效率、减轻肥料流失对土壤和环境的污染、改善果树根域环境、促进果树生长发育和提高产量、品质等效应<sup>[4-6]</sup>。但研究中大多注重控释肥对苹果产量、质量、土壤理化性状和植株矿质元素含量等影响, 对施用技术研究较少; 该试验研究了控释肥的施用深度、施用时期和施用量对苹果产量和质量的影响, 以此提出了初步的控释肥科学施用技术, 供实际生产中参考应用。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验设在山东蒙阴县野店镇南峪村果园, 地处丘陵阳面, 沙质壤土, 通透性好, 排灌条件好, 主栽品种红富士, 株行距 3 m×5 m, 树龄 12 a, 树势中庸, 生长较好, 树体差异性小, 果园管理水平较高。供试肥料选择山东金

**第一作者简介:** 秦旭(1971-), 女, 山东龙口人, 本科, 副教授, 现主要从事植物与植物生理及园艺植物栽培方面的教学与研究工作。E-mail: gijijij@163.com.

**基金项目:** 山东省科技发展计划资助项目(2012GG10009010); “十二五”国家科技支撑计划资助项目(2011BAD11B02); 山东省博士后创新项目专项资金资助项目(201102003)。

**收稿日期:** 2012-05-07

正大生态工程股份有限公司生产的果树专用控释肥(21-5-16)。

### 1.2 试验方法

试验设施用深度、施用时期和施用量 3 个因素, 每个因素设 3 个处理, 每个处理 3 株树, 3 次重复, 共计 27 株树。均以不施肥作为对照。

因素 1: 施用深度试验, 沟施, 施入深度 10、20、30 cm, 处理代号 A、B、C; 春季 1 次使用, 施用量为每株 2 kg。

因素 2: 施用时期试验, D: 秋季 1 次施用, E: 春季 1 次施用, F: 春季、夏季 2 次施用, 3 个处理。沟施, 施用深度为 20 cm, 施用量为每株 2 kg。

因素 3: 施用量试验, 包括 G: 每株 1 kg、H: 每株 2 kg、I: 每株 3 kg 共 3 个处理。春季 1 次施用, 沟施, 施用深度为 20 cm。

### 1.3 项目测定

果实全部采收后, 调查单株产量。每个处理中随机选取 30 个果实, 调查果实着色指数和果面光洁度指数, 测定果实单果重、果实硬度、可溶性固形物含量。

果实着色指数和果面光洁度指数见表 1、2; 果实单果重用电子秤测定, 精确到小数点后一位; 果实硬度用 GY-B 型果实硬度计测定; 可溶性固形物用 WYT 型手持折光仪测定。

**表 1 果实着色指数调查统计方法**

级别	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	着色指数
标准(着色面积)	<30%	30%~50%	50%~70%	70%~90%	≥90%	—
果数量	X1=	X2=	X3=	X4=	X5=	

注: 着色指数(CI) =  $[(X1 \times 1 + X2 \times 2 + X3 \times 3 + X4 \times 4 + X5 \times 5) / (30 \times 5)] \times 100$ 。

**表 2 果实光洁度指数统计方法**

级别	1 级	2 级	3 级	光洁度指数
标准(果皮感官)	粗糙	较平滑	平滑	—
果数量	X1=	X2=	X3=	

注: 光洁度指数(LI) =  $[(X1 \times 1 + X2 \times 2 + X3 \times 3) / (30 \times 3)] \times 100$ 。

## 2 结果与分析

### 2.1 控释肥不同施用深度对苹果产量和质量的影响

由表 3 可知,处理 B 和 C 的单株产量显著高于处理 A,处理 B 与 C 之间没有显著差异;处理 B 的着色指数和可溶性固形物含量显著高于处理 A,而处理 A 与 C、B

与 C 之间没有显著差异;各处理的光洁度指数和果实硬度差异不明显;处理 A 和 B 的单果重显著高于处理 C,处理 A 与 B 之间没有显著差异。综合各项指标,施肥深度 20 cm 对提高产量和果实品质最佳,30 cm 次之。

表 3 控释肥不同施用深度对苹果产量和质量的影响

处理	单株产量/kg	着色指数/%	光洁度指数/%	单果重/g	果实硬度/kg·cm <sup>-2</sup>	可溶性固形物/%
A(10 cm)	56.3 ± 3.6 b	92.3 ± 0.4 b	82.7 ± 0.7 a	237.8 ± 1.4 a	8.2 ± 0.1 a	13.6 ± 0.3 b
B(20 cm)	70.2 ± 4.1 a	93.1 ± 0.4 a	83.9 ± 3.1 a	238.6 ± 2.8 a	8.3 ± 0.2 a	14.4 ± 0.4 a
C(30 cm)	67.8 ± 2.2 a	92.7 ± 0.4 ab	83.1 ± 1.6 a	229.7 ± 3.9 b	8.2 ± 0.2 a	13.9 ± 0.1 ab

### 2.2 控释肥不同施用时期对苹果产量和质量的影响

由表 4 可知,处理 F 的单株产量显著高于处理 D,而处理 D 与 E、E 与 F 之间没有显著差异;各处理之间

其它指标均无显著变化。综合各项指标,春、夏 2 次施用效果最好,春季施肥次之;考虑劳动成本因素,可以选择在春季 1 次施用。

表 4 控释肥不同施用时期对苹果产量和质量的影响

处理	单株产量/kg	着色指数/%	光洁度指数/%	单果重/g	果实硬度/kg·cm <sup>-2</sup>	可溶性固形物/%
D(秋季)	63.7 ± 1.9 b	92.7 ± 0.4 a	82.4 ± 1.6 a	237.1 ± 6.0 a	8.4 ± 0.2 a	13.9 ± 0.3 a
E(春季)	65.6 ± 1.7 ab	92.5 ± 1.8 a	83.1 ± 0.4 a	231.8 ± 4.3 a	8.3 ± 0.4 a	14.1 ± 0.2 a
F(春夏季)	69.3 ± 2.7 a	91.4 ± 1.2 a	82.7 ± 1.2 a	226.5 ± 6.2 a	8.6 ± 0.1 a	14.1 ± 0.2 a

### 2.3 控释肥不同施用量对苹果产量和质量的影响

由表 5 可知,处理 I 的单株产量显著高于处理 G,而处理 G 与 H、H 与 I 之间没有显著差异;处理 H 的单果重显著高于处理 I,而处理 G 与 H、G 与 I 之间没有显著

差异;各处理之间其它指标均无显著变化。肥料使用越多,对产量提高越明显,但对质量影响有限,考虑实际成本投入,以每株 2~3 kg 较为适宜。

表 5 控释肥不同施用量对苹果产量和质量的影响

处理	单株产量/kg	着色指数/%	光洁度指数/%	单果重/g	果实硬度/kg·cm <sup>-2</sup>	可溶性固形物/%
G(1 kg)	68.3 ± 2.6 b	93.1 ± 0.5 a	82.8 ± 0.7 a	233.1 ± 3.6 ab	8.1 ± 0.3 a	14.2 ± 0.2 a
H(2 kg)	69.6 ± 2.5 ab	92.8 ± 2.7 a	83.6 ± 0.8 a	238.7 ± 2.1 a	8.4 ± 0.2 a	14.3 ± 0.2 a
I(3 kg)	74.3 ± 2.4 a	91.4 ± 0.5 a	82.7 ± 0.4 a	231.5 ± 3.2 b	8.3 ± 0.3 a	13.9 ± 0.3 a

## 3 结论与讨论

试验结果表明,苹果园施用控释肥以沟施为宜,施肥深度 20 cm,在春季 1 次或春、夏 2 次施用,盛果期果园每株使用量 2~3 kg 为宜。

控释肥作为一种利用率高、环保、省工的新型肥料,已经逐渐被人们所接受,正在成为 21 世纪肥料工业的主要品种。目前苹果专用缓控释肥料的应用不仅能满足果树对养分的需求,提高果品产量和质量;更重要的是能降低肥料损失,提高肥料利用率,改善果园土壤环境,将会对苹果的优质高产高效生产发挥重要作用,具有很好的应用转化前景<sup>[5-8]</sup>。由于试验刚开展 1 a,测定指标也有限,许多基础指标还有不确定性,影响因素也较多,尚需继续试验,以进一步完善控释肥在苹果上的科学施用技术。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 国家农业部统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2011.
- [2] 高文胜,吕德国. 苹果有袋栽培基础[M]. 北京:中国农业出版社,2010:7-9.
- [3] 杨洪强. 绿色无公害果品生产全编[M]. 北京:中国农业出版社,2003,32(5):24-28.
- [4] 邵蕾,张民,陈学森,等. 控释氮肥对土壤和苹果树氮含量及苹果产量的影响[J]. 园艺学报,2007,34(1):43-46.
- [5] 赵林,姜远茂,彭福田,等. 控释肥对红将军和嘎啦苹果品质及产量的影响[J]. 落叶果树,2010(3):1-4.
- [6] 宋立芬,孙治军,丁强. 控释氮肥对苹果幼树生长的影响[J]. 山东农业科学,2009(1):78-81.
- [7] 张民,史衍玺,杨守祥,等. 控释和缓释肥的研究现状和进展[J]. 化肥工业,2001,28(5):27-30.
- [8] 张民,杨越超,宋付朋,等. 包膜控释肥料研究与产业化开发[J]. 化肥工业,2005,32(5):24-28.
- [9] 邵蕾,张民,王丽霞. 不同控释肥类型及施肥方式对肥料利用率和氮素平衡的影响[J]. 水土保持学报,2006,20(6):115-119.

# 露地与温室土壤养分及微生物群落特征比较研究

王 珊<sup>1</sup>, 李 廷 轩<sup>2</sup>, 张 玎<sup>3</sup>

(1. 内江师范学院 地理与资源科学学院, 四川 内江 641112; 2. 四川农业大学, 四川 都江堰 611830;

3. 内江市农(畜)产品质量检测中心, 四川 内江 641000)

**摘 要:**对辽宁省沈阳地区露地、温室 2 种植方式下土壤有机质、全氮、速效养分和微生物区系情况进行了比较研究。结果表明:露地改为温室栽培后土壤有机质、全氮及速效养分累积量均高于露地,其中速效磷、速效钾的增幅最大,与辽宁省保护地土壤肥力分级指标相比,温室土壤速效氮含量较低,有机质含量属中等水平,全氮及速效磷、速效钾含量属高水平;土壤 pH 值整体下降,且温室使用的时间越长,土壤酸化趋势越明显;2 种栽培方式下,土壤微生物都以细菌为主,但从群落结构来看,温室土壤细菌占微生物总数的比列下降,而真菌和放线菌占微生物总数的比例与之相反。

**关键词:**露地;温室;pH;土壤养分;微生物区系

**中图分类号:**S 154 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)16-0138-04

我国设施栽培面积从 1981 年的 480 hm<sup>2</sup> 增加到 2000 年的 1.2×10<sup>5</sup> hm<sup>2</sup>,成为世界上设施栽培面积最大的国家。温室作为设施栽培未来主要的发展方向之一,对促进农业增效、农民增收,繁荣农村经济发挥着主导作用<sup>[1]</sup>。但采用温室种植,土壤缺少雨水的自然淋洗,加上温室内部高温、高湿等特殊的环境条件,随着时间的延长,它受人为影响的作用更大,本质上已形成一种人为土,其养分状况及微生物群落有可能形成自身的特

点。为弄清露地在改为温室后土壤的理化性质及生物学特点,该研究选择辽宁省重点蔬菜产区沈阳,以不同种植年限的温室和相邻露地土壤作为研究对象,在明确二者化学性质差异的基础上,进一步了解其微生物群落的变化特点,以揭示温室土壤质量演变机制,为其科学施肥、改良和可持续利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验选取辽宁沈阳温室和露地 2 种栽培条件下的土壤进行调查。

### 1.2 试验方法

温室土壤的采集按照实际情况选择已连续种植不同年限(2、4、8、15 和 20 a)的温室,在每个年限的温室采集 0~20 cm 土样,每个土样均采用 5 点混合取样法混

**第一作者简介:**王珊(1983-),女,四川崇州人,硕士,现主要从事土壤环境质量与可持续发展等研究工作。

**基金项目:**四川省科技厅重点科技自筹资金项目(2010JY0184);内江师范学院本科教学工程实验示范中心资助项目(XSJ201103);内江师范学院青年教师资助项目(12NJZ14)。

**收稿日期:**2012-05-15

## Study on Application Technique of Controlled Release Fertilizer on Apple

QIN Xu<sup>1</sup>, GAO Wen-sheng<sup>2</sup>, WANG Yu-xia<sup>3</sup>, LI Lin-guang<sup>3</sup>, WANG Min<sup>2</sup>

(1. Shandong Agriculture Cadres Management Institute, Jinan, Shandong 250100; 2. National Engineering Research Center for Slow/Controlled Release Fertilizers, Linshu, Shandong 276700; 3. Fruit Tree Research Institute of Shandong Province, Tai'an, Shandong 271018)

**Abstract:** The effect of the using method, time and amount of controlled release fertilizer on apple yield and quality were studied to promote the scientific application of controlled release fertilizer in apple production. The results showed that the furrow application of controlled release fertilizer on apple orchard was suitable. The best fertilization depth was 20 cm. And the appropriated amount of controlled release fertilizer in full fruit period was 2~3 kg per plant, fertilizing in spring only or in spring and summer twice application.

**Key words:** controlled release fertilizer; apple; application technique