

# 控释肥对幼龄果园根域环境的影响

秦旭<sup>1</sup>, 高文胜<sup>2,3</sup>, 李林光<sup>4</sup>, 王敏<sup>2</sup>, 王海波<sup>4</sup>, 李芳东<sup>4</sup>

(1. 山东省农业管理干部学院, 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. 山东省果树技术指导站, 山东 济南 250013; 4. 山东省果树研究所, 山东 泰安 271018)

**摘要:**以1 a生“嘎啦”苹果为试材,研究了控释肥对幼果期果园土壤有机质、pH值和N、P、K、Ca、Mg、Cu、Fe、Zn、Mn等矿质元素含量的影响。结果表明:施肥处理降低了果园土壤的pH值和有机质含量,施用控释肥果园的pH值要高于普通复合肥;施用控释肥增加了土壤碱解氮含量,降低了速效磷的含量,速效钾变化不明显;施用控释肥提高了果园土壤中Fe、Cu和Zn的含量。

**关键词:**控释肥;幼龄果园;根域环境;矿质元素

**中图分类号:**S 66-33 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)05-0172-03

土壤施肥是改善果园土壤养分供应的有效技术,早已在生产上广泛应用,并成为作物增产增质的重要因素<sup>[1-3]</sup>。控释肥由于肥效期长,养分释放速率与作物的需肥规律基本吻合,能简化施肥技术,提高肥料养分利用率和劳动效率,并减轻肥料流失对土壤和环境的污染,有效改善作物根际环境,促进作物生长发育和产量、质量的提高,在生产中得到较快应用<sup>[4-5]</sup>。

目前大多数苹果主产区存在果园肥料利用率低、不合理施肥导致土壤酸化现象严重、施肥劳动力紧缺等,已成为制约苹果产业健康可持续发展的主要因素<sup>[2-5]</sup>。为此,该试验采用山东金正大生态股份有限公司生产的苹果专用控释肥,设计不同试验处理,研究控释肥对幼龄果园根域环境的影响,探讨控释肥对果园土壤有机质、pH值和矿质元素含量的影响,以期在控释肥在果树上的应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试苹果品种为生产上主栽的“嘎啦”1 a生幼树,株行距为4 m×2 m,基砧分别为平邑甜茶。供试土壤为砂壤土,碱解氮50.93 mg/kg,速效磷34.23 mg/kg,速效钾79.50 mg/kg,pH为6.83,有机质含量为1.31%。供试肥料为山东金正大生态股份有限公司生产的果树专用控释肥,分别是果树专用控释肥A(20-10-15)、果

树专用控释肥B(19-7-19),均为树脂包膜掺混肥;对照肥料处理(CCF)为山东农大肥业科技有限公司生产的普通氮磷钾复合肥C(20-10-15)。

### 1.2 试验方法

试验于2011年在泰安大河山东省果树所科研基地进行,在园内选择树势基本一致树作为试验树,3株1个小区,设5个处理,每处理重复3次,共计用树45株。试验处理见表2。

肥料于2011年3月23日施入,“嘎啦”的施肥用量为每株1.5 kg。在树冠下开沟4条,沟深20 cm左右,沟宽25 cm左右,施肥沟挖好后,将肥料撒入施肥沟,上覆适量挖出的熟土用锄头拌匀,肥土充分混合后再覆剩余的土,施肥后进行浇水。

表1 果树专用控释掺混肥田间试验设计

处理代号	处理	667 m <sup>2</sup> 施纯养分量 (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	每株施用量
CK	不施肥	0-0-0	0
CCF	常规施用复合肥 (20-10-15)	(0.5-0.25-0.375)× 667 m <sup>2</sup> 株数	常规复合肥 1.5 kg
CRF1	金正大控释肥 A (20-10-15)	(0.5-0.25-0.375)× 667 m <sup>2</sup> 株数	控释肥 A 1.5 kg
CRF2	金正大控释肥 A (20-10-15) 减 N 30%,P、K 补施	(0.35-0.25-0.375)× 667 m <sup>2</sup> 株数	控释肥 A 1.05 kg,0.25 kg 18% 过磷酸钙,0.135 kg 50%硫酸钾
CRF3	金正大控释肥 B (19-7-19)	(0.475-0.175-0.475)× 667 m <sup>2</sup> 株数	控释肥 B 1.5 kg

### 1.3 项目测定

测定指标主要包括土壤 pH 值、有机质含量、碱解氮、速效磷、速效钾和钙等中微量元素含量。取 0~20 cm 土层的土壤。取土点选在树冠外缘正下方内侧,避开施肥坑。每个处理采集 3 个混合土样,每个混合土样分别由 3 株树的土壤混合而成,每株对角线 4 点取样。土样带回室内,晾干,磨细,过 1 mm 筛,检测。

**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学的教学与科研工作。

**基金项目:**国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2011BAD11B02);山东省科技发展计划资助项目(2012GNC11319);山东省博士后创新项目专项资金资助项目(201102003)。

**收稿日期:**2012-11-06

土壤 pH 值用土壤 pH 计检测,土壤有机质含量用重铬酸钾容量法-外加热法测定,碱解氮用凯氏定氮法-定氮仪法测定,速效磷用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法测定,速效钾用醋酸铵浸提-火焰光度计法测定;有效钙、镁测定:醋酸铵浸提-EDTA 络合滴定法测定;有效铁、锰、铜、锌采用 DTPA 浸提-原子吸收分光光度法测定。

#### 1.4 数据分析

所有试验数据用 DPS 统计软件进行分析,Duncan's 新复极差法进行显著性检验。

### 2 结果与分析

#### 2.1 控释肥对土壤 pH 值和有机质含量的影响

由图 1 可知,施肥降低了幼龄果园土壤的 pH 值,施用控释肥果园的 pH 值要高于普通复合肥,不同控释肥处理差异不明显。施肥也降低了土壤的有机质含量,不同控释肥处理的有机质含量低于普通复合肥处理。

#### 2.2 控释肥对氮磷钾含量的影响

由表 2 可以看出,施肥处理提高了土壤碱解氮含量,其中 CRF3 增加最高,比施用普通复合肥增加 76.5%;施肥降低了土壤速效磷的含量,CRF1 降低最多,比施用普通复合肥降低 49.7%,其它施肥处理间差异不明显;施肥增加了土壤速效钾的含量,各施肥处理间差异不大。

表 3

控释肥对果园土壤中微量元素的影响

处理	交换性 Ca/mg · kg <sup>-1</sup>	交换性 Mg/mg · kg <sup>-1</sup>	Fe/mg · kg <sup>-1</sup>	Mn/mg · kg <sup>-1</sup>	Cu/mg · kg <sup>-1</sup>	Zn/mg · kg <sup>-1</sup>
CCF	1 626.3±67.6a	94.1±1.2a	13.4±1.1c	13.8±1.0a	1.49±0.22c	1.40±0.23ab
CRF1	1 556.4±70.6ab	91.7±1.4ab	14.3±1.3bc	12.9±1.3a	1.92±0.17ab	1.69±0.17a
CRF2	1 533.1±57.6ab	90.5±1.6b	16.4±1.3ab	12.5±1.0a	2.23±0.28a	1.98±0.28c
CRF3	1 616.1±80.1a	90.1±1.3b	17.6±1.4a	14.4±1.4a	1.69±0.18bc	1.19±0.18bc
CK	1 477.0±60.2b	90.3±1.6b	13.0±1.3c	8.0±0.8b	1.78±0.13bc	1.02±0.13bc

### 3 结论与讨论

根系是树体生长发育的中心,其生长发育状况直接影响地上部树体的生长发育与产量、质量的形成。根系生长发育受土壤理化性质等多种因子综合作用影响,而表现出一定的复杂性与独特性,根域环境的改变可直接影响根系的生长发育,从而影响植株的整体生长发育、果实产量和质量<sup>[1,3-4]</sup>。

控释肥有效提高了肥料利用率和土壤 N 含量<sup>[6-10]</sup>,春季一次性施肥基本可以满足苹果整年生长发育的需求,可以有效的控制养分释放速率而提高养分利用率,减少年周期中氮磷钾的投入量,特别是氮肥的用量,有效地节省果品生产成本<sup>[10]</sup>。该试验结果表明,施肥降低了果园土壤的 pH 值,但控释肥比普通复合肥对土壤的 pH 值影响小,主要是包膜抑制了肥料的快速释放,减轻了对土壤的酸化;从土壤中 Fe、Cu 和 Zn 的含量来看,控释肥处理高于普通肥料和对照,说明施用控释肥能提高土壤中部分矿质元素的含量。从提高果园对肥料的利用率、减少肥料对果园土壤的不利影响和减少施肥的劳

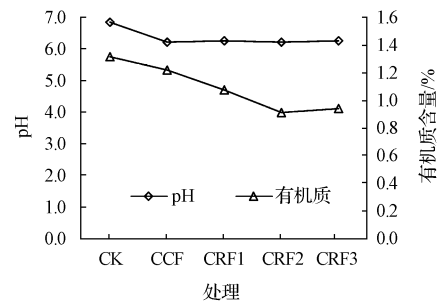


图 1 控释肥对果园土壤 pH 和有机质含量的影响

表 2 控释肥对果园土壤中微量元素的影响

处理	碱解氮含量/mg · kg <sup>-1</sup>	速效磷含量/mg · kg <sup>-1</sup>	速效钾含量/mg · kg <sup>-1</sup>
CK	50.9±2.4c	34.2±2.4a	79.5±1.6d
CCF	57.7±1.7b	14.3±2.7b	88.5±1.2a
CRF1	57.7±1.7b	7.2±1.2c	85.5±1.1b
CRF2	61.1±2.2b	11.7±1.4b	90.0±0.4a
CRF3	101.9±5.3a	13.2±2.0b	82.5±0.9c

#### 2.3 控释肥对中微量元素含量的影响

由表 3 可知,施肥处理提高了果园土壤中交换性 Ca、Mg、Fe、Mn 和 Zn 的含量,降低了 Cu 的含量,不同控释肥间差异不明显;相比普通复合肥处理,控释肥降低了果园土壤中交换性 Ca、交换性 Mg 和 Mn 的含量,提高了 Fe、Cu 和 Zn 的含量;不同控释肥处理间差异不明显。

动投入来看,控释肥在苹果生产上应用前景广阔。

#### 参考文献

- [1] 阎湘,金继运,何萍,等.提高肥料利用率技术研究展望[J].中国农业科学,2008,41(2):450-459.
- [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,2003:147.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 陈宝成,马丽,张民,等.控释肥对草莓生长及土壤养分的影响[J].北方园艺,2010(1):7-10.
- [8] 王连新,栾翠华,张兆伟,等.包膜控释肥对设施草莓生长及产量品质的影响[J].山东农业科学,2010(3):51-55.
- [9] 俞巧刚,朱本岳,叶雪珠.控释肥在柑桔上的应用研究[J].浙江农业学报,2001,13(4):210-213.
- [10] 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.

# 不同有机肥对枸杞活性成分的影响

鲍 瑞<sup>1</sup>, 周 筠<sup>2</sup>, 康 建 宏<sup>2</sup>, 吴 宏 亮<sup>2</sup>, 杨 涓<sup>2</sup>, 李 锋<sup>3</sup>

(1. 宁夏灵州工程监理咨询有限公司, 宁夏 银川 750001; 2. 宁夏大学, 宁夏 银川 750021; 3. 宁夏农林科学院, 宁夏 银川 750002)

**摘 要:**在田间条件下,研究了施用9种有机肥对枸杞初生、次生物质的积累和对枸杞产量和品质的影响,以期为有机枸杞生产提供依据。结果表明:综合考虑各种因素,施用牛粪等有机肥可以提高枸杞果实的质量和产量,其中施用牛粪有利于枸杞糖的积累,施用鸡粪有利于枸杞黄酮的积累,施用沼渣-沼液冲施肥有利于枸杞类胡萝卜素的积累;施用有机肥的各处理均提高了枸杞的千粒重、产量和百叶重。相关分析表明,枸杞产量与类胡萝卜素、总糖、黄酮呈正相关,与多糖呈负相关。

**关键词:**枸杞;有机肥;活性成分

**中图分类号:**S 793.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)05-0174-04

宁夏枸杞属茄科枸杞属多年生落叶灌木,主要分布于宁夏、新疆、内蒙古等干旱和半干旱地区,宁夏是宁夏枸杞的原产地域和主产区<sup>[1]</sup>。宁夏得天独厚的地理环境与气候条件、悠久的栽培历史及特有的炮制手段,形成了宁夏枸杞“皮薄、肉厚、粒大、色正、甘、药效佳”的道地品质,其药用价值备受历代医家的推崇<sup>[2]</sup>。枸杞既可

药用又可食用,而且还有保健作用。它含有丰富的营养成分和药理活性成分,是我国传统的名贵中药材,具有补肾养肝、润肺明目补虚劳和强筋骨等功效,长期食用具有增强人体免疫力、延缓衰老、抗肿瘤、抗氧化等多方面的药理作用<sup>[2-3]</sup>。随着现代药理学的发展,对枸杞药理作用的成分研究也越来越深入<sup>[3]</sup>。现代药理学研究一般认为,枸杞的化学成分中,有药理作用的有枸杞多糖(LBP)、甜菜碱、类胡萝卜素、类胡萝卜素酯、维生素C、牛磺酸、多种氨基酸及微量元素等成分,而这些有机物质除了多糖外,其它都是植物次生代谢的产物。枸杞作为基础药材,其成分含量直接影响中药质量,而成分含量与环境条件、栽培条件密切相关。目前,关于枸杞的研究多集中在枸杞栽培、育种、化学成分分析、药理作

**第一作者简介:**鲍瑞(1969-),男,本科,农艺师,现主要从事中药材栽培与园林绿化等研究工作。E-mail:15309501366@189.cn.

**责任作者:**康建宏(1968-),男,硕士,教授,研究方向为土壤肥料学。E-mail:kangjianhong@163.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(30860227);宁夏回族自治区自然科学基金资助项目(NZ0603;NZ0639)。

**收稿日期:**2012-10-24

## Effect of Controlled Release Fertilizer on Young Orchard Root Environment

QIN Xu<sup>1</sup>, GAO Wen-sheng<sup>2,3</sup>, LI Lin-guang<sup>4</sup>, WANG Min<sup>2</sup>, WANG Hai-bo<sup>4</sup>, LI Fang-dong<sup>4</sup>

(1. Shandong Agriculture Cadres Management Institute, Jinan, Shandong 250100; 2. National Engineering Research Center for Slow/Controlled Release Fertilizers, Linshu, Shandong 276700; 3. Shandong Fruit and Tea Technology Services, Jinan, Shandong 250013; 4. Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000)

**Abstract:** Taking 1-year-old 'Gala' apple as material, the effect of controlled release fertilizer on young orchard soil were investigated, including soil organic matter, pH value and the content of mineral elements such as N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Zn, Mn. The results showed that pH value and the content of organic matter reduced, and the pH value of the orchard applying controlled-release fertilizer was higher than that applying common compound fertilizer. The soil nitrogen content increased, otherwise available phosphorus contents reduced followed with application of controlled release fertilizer, but the content of potassium didn't change significantly. Meanwhile, the content of Fe, Cu and Zn increased followed with the application.

**Key words:** controlled release fertilizer; young orchard; root environment; mineral elements