

苹果园土壤养分状况对“红富士”苹果果实品质的影响

窦云萍, 牛锐敏, 王春良, 陈卫平, 李秋波, 贾永华

(宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002)

摘要:以“红富士”苹果为试材,对宁夏新华桥果园、河东陶林园艺场、青铜峡广武、中卫彩达村及中宁鸣沙5个苹果产地的土壤养分状况、果实品质进行了调查分析。结果表明:5个苹果产地的土壤有机质、速效氮缺乏,速效钾含量丰富,速效磷含量中等;果实品质因子中以果实硬度、有机酸、可溶性固形物、单果重与土壤营养因子速效钾的相关性最明显,其中可溶性固形物与速效钾呈极显著负相关,单果重与速效钾呈显著负相关。

关键词:土壤养分;“红富士”苹果;果实品质

中图分类号:S 661.106⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)22-0162-03

苹果是世界四大水果(柑桔、葡萄、香蕉、苹果)之一。“红富士”苹果是一个晚熟耐贮的优良品种,近年来已成为我国苹果栽培的主要品种。宁夏引黄灌区是我国苹果适宜栽培产区之一,受其得天独厚的光、热、水、土资源条件的影响,生产的果品色艳、糖高、味浓、耐贮、污染轻。针对宁夏引黄灌区苹果园种植土壤贫瘠、有机质含量低、pH高、施肥不合理等影响宁夏苹果产量和品质的实际,银川苹果综合试验站在中宁县、灵武市和青铜峡市等苹果主产区,开展了行间生草(三叶草为主)、行内覆盖黑膜、节水、平衡施肥的试验与示范,建立宁夏引黄灌区苹果园土肥水高效耦合的技术体系,提高水肥利用效率,减少水土流失,实现苹果营养与结果对水肥需求的动态调控及经济生产与环境保育的双重目的。该研究在检测土壤营养状况及果实品质状况的基础上,分析了土壤养分与果实品质的相关性^[1],探讨影响红富士苹果品质的主要土壤养分因子,旨在为宁夏苹果制定合理的施肥方案及提高果实品质提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为宁夏“红富士”苹果(*Malus domestica* Borkh. cv. ‘Red Fuji’).

1.2 试验方法

于2011年10月在新华桥果园(果园1)、河东陶林园艺场(果园2)、青铜峡广武(果园3)、中卫彩达村(果园

4)及中宁鸣沙果园(果园5)5个栽培管理基本一致,树龄20 a的成龄果园分别采取果实和土壤样品。采样方法为每果园选择5株生长基本一致的果树,每株在东南西北4个方位各随机采果20个,每棵树为1次重复^[1]。同时在每株采样树冠处采集0~20、20~40、40~60 cm的土壤样品,送实验室进行果实品质和土壤养分状况分析。

1.3 项目测定

1.3.1 土壤测定 土壤速效氮、速效磷、速效钾分别按照林业标准 LY/T1229-1999、LY/T1233-1999 和 LY/T1236-1999 方法测定;有机质按照农业标准 NY/T1121.6-2006 方法测定。

1.3.2 果实品质测定 果实单果重用电子天平分别称取样品单果重量,每30个为1组,2次重复,平均值表示结果;果型指数用数显游标卡尺测量每个果实纵径、横径,每30个为1组,2次重复,平均值表示结果;果肉硬度用FHM-5型水果硬度计测苹果对称两侧的果肉硬度,重复30个,计算出60个值的平均值表示结果;有机酸含量用酸碱中和滴定法测定总酸含量,以苹果酸计^[2],每个样品3次重复;可溶性固形物用WYT-32型手持折光仪测定^[2],每个样品3次重复。

2 结果与分析

2.1 土壤养分状况分析

由表1可知,5个苹果产地的土壤有机质普遍偏低,最高1.63%,最低仅为0.16%,远远低于2%的标准;速效氮含量缺乏,普遍小于90 mg/kg,最低仅为13 mg/kg;速效钾含量丰富,尤其果园表层土壤(0~20 cm)含量均在200 mg/kg以上,最高达285 mg/kg。

2.2 果实品质分析

由表2可知,5个苹果产地的果实品质差异不大,只

第一作者简介:窦云萍(1962-),女,高级农艺师,现主要从事果树与农产品贮藏加工研究工作。E-mail:dyunping1962@163.com.

责任作者:王春良(1960-),男,研究员,果树学科带头人,现主要从事果树种质资源研究工作。

基金项目:国家苹果产业技术体系资助项目(nycyt-x-09-10)。

收稿日期:2012-07-30

表 1 宁夏苹果园土壤养分测定结果

采样地点	土层深度 /cm	有机质 /g · kg ⁻¹	速效氮 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
果园 1	0~20	16.3	97	27.4	248
	20~40	12.2	84	25.4	240
	40~60	12.0	95	20.7	155
果园 2	0~20	10.2	69	16.6	270
	20~40	5.26	30	8.3	188
	40~60	3.04	13	6.5	132
果园 3	0~20	15.0	70	23.7	240
	20~40	8.96	58	21.4	120
	40~60	5.4	48	12.8	95
果园 4	0~20	11.6	72	23.3	222
	20~40	4.66	31	39.1	162
	40~60	6.0	42	28.4	138
果园 5	0~20	13.4	56	23.1	285
	20~40	2.88	46	10.3	232
	40~60	1.63	40	9.3	172

表 3 土壤养分含量与果实品质的相关系数

土层 因子	0~20 cm				20~40 cm				40~60 cm				0~60 cm			
	有机质	速效氮	速效磷	速效钾	有机质	速效氮	速效磷	速效钾	有机质	速效氮	速效磷	速效钾	有机质	速效氮	速效磷	速效钾
单果重	0.11	-0.40	-0.05	-0.80	0.52	0.09	0.51	-0.79	0.40	0.09	0.35	-0.85 *	0.41	-0.18	0.41	-0.90 *
果型指数	0.27	0.50	0.67	-0.40	0.18	0.30	0.70	0.47	0.60	0.64	0.83 *	0.59	0.39	0.52	0.79	0.34
硬度	-0.75	0.09	-0.72	0.10	-0.20	-0.51	-0.17	0.12	-0.11	-0.47	-0.12	0.19	-0.32	-0.38	-0.25	0.146
可溶性固形物	0.15	0.71	0.32	-0.92 **	0.59	0.21	0.81	-0.39	0.73	0.40	0.76	-0.40	0.58	0.43	0.76	-0.57
有机酸	-0.52	-0.14	-0.83 *	0.27	-0.05	-0.37	-0.56	-0.30	-0.33	-0.62	-0.64	-0.41	-0.30	-0.45	-0.67	-0.23

注: * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$ 。

正相关,可溶性固形物与速效钾呈极显著负相关,单果重与速效钾呈显著负相关。

3 结论与讨论

土壤有机质含量高低直接影响土壤结构。有机质含量高则土壤透气性好、蓄水性好、有利于微生物活动,营养元素有效态利用率高。有机质含量低,土壤板结、透气性差,土壤偏酸或偏碱,营养元素有效态利用率低^[3]。苹果园肥料利用率和果实品质的主要因素之一就是果园土壤有机质含量低和 pH 偏高。该试验 5 个苹果果园中土壤有机质含量有一半在 1% 以下,最高只有 1.63%,最低仅为 0.16%。土壤 pH 均在 8.0 以上。苹果适宜生长在微酸性到中性土壤中生长,土壤 pH 多在 8.0 以上降低了肥料利用率,必然增加生产成本。

土壤有机质是土壤的主要组成部分。尽管土壤中有有机质含量少,但对提高土壤肥力的作用却很大^[4]。果园土壤有机质含量偏低,严重影响了土壤的通气性、保水性和养分利用率,化学肥料的使用成本逐年增加,导致投资成本增加,降低了果品质量和果园经济效益^[5]。因此,提高土壤有机质含量,降低土壤 pH 对苹果生产特别重要。由于果园土壤养分受土壤类型、pH 影响,果树对不同营养成分的吸收利用受营养成分间存在协同与拮抗作用影响^[3]。生物有机肥可以改善土壤理化性状,提高果实品质^[6]。通过增施农家肥和果园种草提高土壤有机质含量。果园使用羊粪是提高土壤有机质含量、降低土壤 pH 和增加土壤含水量的最好方法;在苹果园使用腐植酸有机、无机复合

表 2 宁夏红富士苹果品质测定结果

采样地点	单果质量 /g	果型指数 纵径/横径	硬度 /kg · cm ⁻²	可溶性固 形物/%	可滴定酸 /%
果园 1	254.72	0.90	9.84	14.1	0.35
果园 2	254.24	0.86	10.68	13.4	0.51
果园 3	281.80	0.86	9.40	13.8	0.41
果园 4	264.82	0.90	10.03	14.3	0.34
果园 5	215.81	0.88	9.55	12.4	0.34

有果园 5 果实品质相对较差,单果重、可溶性固形物、硬度等重要指标略低于其它果园。

2.3 土壤养分与苹果果实品质相关分析

由表 3 可知,果实品质因子中以果实硬度、有机酸、可溶性固形物、单果重与土壤营养因子速效钾的相关性最明显。其中果实硬度、有机酸与土壤的 pH 呈极显著

肥可以显著增加土壤有机质含量、提高土壤含水量^[5];生草栽培明显改善富士苹果园生态环境^[7]。

果园的营养成分对果实品质特性的影响关系错综复杂,土壤营养元素间存在协同与拮抗作用及不同程度的相关性。在果园土壤管理中,盲目施肥不仅造成浪费,同时也可能导致果品质量下降,对果树造成毒害或导致其它因素缺少,污染环境等。只有在充分掌握苹果树生长、果实品质发育对土壤养分需求以及土壤养分供给能力的前提下,才能实现果园土壤科学化管理和量化配方施肥^[3]。

参考文献

- [1] 王涛,冯先桔,张仙平,等.温州蜜柑园土壤养分状况及对果实品质的影响[J].浙江农业科学,2009(2):401-403.
- [2] 韩雅娜.食品化学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,1996:38-41.
- [3] 张强,魏钦平,刘惠平,等.苹果园土壤养分与果实品质的多元分析及优化方案[J].中国农业科学,2011,44(8):1654-1661.
- [4] 冯世栋,高宏忠.对提高黄土高原苹果园有机质含量的思考[J].现代农业科技,2010(24):298.
- [5] 李丙智,张林森,张立新,等.陕西渭北苹果园提高土壤有机质含量和降低 pH 值试验初报[EB/OL].http://C:/Documents%20and%20Settings/Administrator 陕西苹果博客网易博客.blog.163.com/zhangli-gong2004/blog/static/.
- [6] 路克国,朱树华,张连忠.有机肥对土壤理化性质和红富士苹果果实品质的影响[J].石河子大学学报(自然科学版),2003,7(3):205-208.
- [7] 冯存良,陈建平,张林森.生草栽培对富士苹果园生态环境的影响[J].西北农业学报,2007,16(4):134-137.

(该文作者还有李小龙、徐泽华,单位同第一作者。)

不同施肥模式对千日红开花株生长的影响

吴文林, 化青珠, 潘世龙, 王梓, 黄兴语, 刘海涛

(华南农业大学 园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要:以千日红种苗为试材,根据花卉不同时期对氮、磷、钾的比率及需求量的不同,研究比较了以使用国产复合肥为主的6种施肥模式,对千日红生长的影响。结果表明:国产复合肥的施用效果与进口挪威复合肥相比差异不大,综合比较千日红开花株的外观、植株干鲜重、氮磷钾总含量等指标,用国产复合肥溶于水进行浇灌,其中苗期使用600倍液,旺盛生长期400倍液,现蕾期250倍液,开花期400倍液的效果最好。国产复合肥可取代进口复合肥用于千日红盆花的施肥,而且成本更低。

关键词:千日红;施肥;开花株;生长

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)22-0164-04

千日红(*Gomphrena globosa* L.)为苋科千日红属1年生草本花卉,又名火球花、百日红(广州)、火球花(北京),一般品种株高20~60 cm,全株密被细毛。叶对生,椭圆形至倒卵形,头状花序,花色有深红、紫红、粉红或白色等。花期5~11月,由播种至开花需90~110 d。适生于肥沃疏松的砂质土壤^[1-3]。我国长江以南普遍种植,千日红花开百日而不败,象征永恒的爱、不朽的恋情,因而深受人们喜爱^[1]。可作花坛、花镜的美化材料,同时可作为干花使用^[3];花序可入药或作花茶,有清肝、散结、降

低肝脏脂肪含量、抗变异及抗肿瘤、防止体内过氧化作用、美容的功效^[4];而且近年来,从千日红提取天然食用色素和花色苷受到人们普遍关注^[5-7]。

根据调查,目前千日红在广东栽培广泛,而且以盆栽为主。与盆栽其它草花一样,目前生产者在盆栽千日红时,使用的基质为广东当地泥炭,或以广东当地泥炭为主的无土混合基质。但是,目前生产者在对千日红进行施肥时,与其它草花一样,技术模式往往都不相同。虽然许多生产者都使用了N-P₂O₅-K₂O=15-15-15的挪威复合肥进行追肥,但追肥的浓度和次数也很不一致。

现以千日红为试材,根据花卉不同时期对氮、磷、钾的比率及需求量的不同,参考有关草花的施肥技术资料^[8],再结合目前许多生产者的肥料使用情况,设定出以使用国产复合肥为主的6种施肥模式,探讨其对千日红生长和开花的影响,以期筛选出使用国产复合肥较为适宜的施肥模式,为生产者提供参考,降低施肥成本。

第一作者简介:吴文林(1989-),男,本科,研究方向为草花栽培与生理。E-mail:584180738@qq.com.

责任作者:刘海涛(1965-),男,副教授,硕士生导师,研究方向为观赏植物栽培与生理。E-mail:htliu@scau.edu.cn.

基金项目:国家星火计划重点资助项目(2008GA781004);广东省合生珠江创新实验资助项目(5300-H11018)。

收稿日期:2012-07-25

Effects of Soil Nutrient Contents on Fruit Qualities of 'Red Fuji' Apple

DOU Yun-ping, NIU Rui-min, WANG Chun-liang, CHEN Wei-ping, LI Qiu-bo, JIA Yong-hua, LI Xiao-long, XU Ze-hua
(Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract: Taking 'Red Fuji' apple as materials, the soil nutrient status and fruit quality in Ningxia 5 apple production areas were investigated. The results showed that in 5 apple production areas, it was poor in organic matter and available N, rich in available K content, and available P content was the medium state, fruit quality factors of fruit firmness, organic acid, soluble solids, single fruit weight were correlated most with the soil nutrient factors of available K, soluble solid of the fruit was negatively correlated significantly with available K, the weight of single fruit was negatively correlated significantly with soil available K content.

Key words: soil nutrient contents; 'Red Fuji' apple; fruit qualities