

永寿县苹果园土壤肥力变化特征与评价

郭文龙¹, 马勤安², 党菊香¹

(咸阳职业技术学院, 陕西 西咸新区 712000; 永寿县农业技术推广中心, 陕西 永寿 713400)

摘要: 土壤样品分析结果表明: 果园土壤平均有机质含量较低、速效氮、速效磷含量中等偏下, 钾素含量较高, 养分比例失调, 综合肥力较差, 土壤反应偏碱性, 质地适中, 土壤水分生长季节供应不均, 果树需水与土壤供水矛盾突出。施肥中存在重化肥、轻有机肥, 重大量元素肥料、轻中微量元素, 施肥方法不当, 施肥时期盲目随意等问题。提倡增施有机肥、稳施氮、磷肥, 控制钾素供应, 平衡营养, 协调好果树生长的土壤水、肥、气、热等生态因子, 适度规模经营, 精细管理, 以培育高产优质的标准化果园。

关键词: 果园; 土壤肥力; 特征; 评价

中图分类号: S158

文献标识码: A

文章编号: 94047-(2017)03-052-05

永寿是一个苹果生产大县, 目前苹果总面积40万亩($4 \times 10^5 \times 667\text{m}^2$)。这里的苹果种植历史相对较长, 群众有一定的栽培技术基础。但近年来随着从业者老龄化、投入成本增加、管理粗放, 果园土壤肥力下降, 果业效益整体下滑。苹果属于多年生植物, 每年从土壤中要带走大量的营养元素, 合理施肥、培肥土壤是苹果生产得以持续发展的根本保障。本文针对目前旱原区果园施肥和土壤培肥管理中心存在的问题, 对果园土壤进行了多点随机调查, 帮助果农认识果园土壤肥力变化特征, 提高果农科技意识, 提倡运用以水肥调控为中心的综合管理措施, 协调果树生长的水肥气热, 因地制宜推广测土配方施肥技术, 培育更多的优质高产苹果生产基地, 促进苹果产业健康发展。

一、材料与方法

研究区位于渭北黄土高原南缘, 境内丘陵沟壑, 地势起伏, 平均海拔900m, 土壤主要以黄土性土壤(黄绵土、黄缮土, 黑垆土为主), 质地适中, 土层深厚, 耕作良好, 但因土壤干旱贫瘠, 形成了土壤物理性良好与肥力较差的突出矛盾。该区属暖温带半干旱半湿润气候区, 光照充足, 昼夜温差大, 年降雨量平均600mm, 是苹果生产优生区之一。因降水年内分布不均, 是典型的旱作农业。

选择永寿县域内苹果种植历史30a以上, 且种

植集中连片的马坊、店头、常宁、监军等4镇52个村的苹果园, 对园地土壤肥力状况和施肥情况开展调查。调查对象以10-20a树龄、管理水平中等, 面积2-5亩(667m^2)的果园为主, 对其土壤养分、酸碱度、施肥情况、产量水平等进行调研。四个调查区共采集土样70个(图1), 采样深度0-30cm, 采样时间为2015年10月(采摘后)、2017年4月(初花期)。分析项目为土壤有机质、速效N、P、K、pH等。测定方法分别为土壤有机质: 油浴加热重铬酸钾容量法——外加加热法; 土壤速效氮: 1mol/LKCl浸提流动注射分析仪; 土壤速效磷: 0.5mol/L NaHCO₃浸提、钼锑抗比色法; 土壤速效钾: 1.0mol/L NH₄OAc浸提、火焰光度法; 土壤PH: 1: 2.5水土比电位法。

二、结果与分析

土壤测定结果显示(见表1): 调查区域果园土壤有机质平均含量呈中低水平、速效氮、磷平均含量均呈中等水平, 速效钾平均含量呈高级水平, 土壤酸碱反应偏碱性、质地中壤。我省推荐苹果施肥量氮磷钾适宜配比为1: 0.8:1.2, 而调查区当季果园土壤供应的氮磷钾比例为1: 0.2:1.6, 土壤养分严重失调。而氮肥施用过多是目前产量低、品质劣的主要原因。对照1999年土壤普查资料, 调查区果园主要土壤肥力变化趋势为: 土壤供氮水平显著

收稿日期: 2017-08-17

作者简介: 郭文龙(1962—), 男, 陕西富平人, 副教授, 主要研究方向为土壤肥料。

提高, 磷、钾供应水平有所下降。土壤有机质、速效氮含量增幅分别为42.2%、78.2%, 土壤速效磷、速效钾含量增长率分别为-5.3%、-9.3%。土壤pH变化较小, 有轻度“弱酸化”现象。各果区土壤肥力指标差异较大, 有机质平均含量常宁镇高达14.2g/kg(中等水平), 速效氮平均含量监军镇高达103.7mg/kg(高水平), 速效磷含量马坊镇高达18.9mg/kg(中等水平), 速效钾平均含量店头镇高达171mg/kg(高水平)。土壤有机质、速效氮、磷、钾含量平均最低值分别为11.5mg/kg(监军)、69.9mg/kg(店头)、15.8mg/kg(监军)、

101.5mg/kg(监军)。调查区果园土壤肥力整体呈下降趋势。果园施肥调查结果表明, 长期依赖化肥, 有机肥严重不足; 偏施氮肥、轻施磷、钾肥; 重视大量元素肥料、忽视中微量元素; 施肥时期盲目性和随意性; 施肥方法不当, 肥料浪费严重; 产量和优质果比例下降。一般认为, 优质高产果园要求有机质含量>30g/kg, 碱解氮含量>100mg/kg, 速效磷含量>30mg/kg, 土壤速效钾>150mg/kg^[1](见表2)。而调查区土壤供钾水平高外, 土壤有机质、氮、磷含量均处于中低水平, 与高产优质果园土壤要求有一定距离, 果园培肥任务较大。

表1 研究区果园土壤主要理化指标

采样地点	采样数	有机质 g/kg	速效氮 mg/kg	速效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	PH
马坊	30	12.7	85.1	18.9	163.4	8.1
店头	24	13	69.9	17	171	8.1
常宁	14	14.2	84.8	17.2	119.4	8.1
监军	2	11.5	103.7	15.8	101.5	8.1
总平		12.9	85.9	18	138.8	8.1
CK	1999年	9.2	48.2	19	153	8.2
供应水平及变化		中低/上升	中等/上升	中等/下降	中高/下降	弱酸化

表2 黄土高原土壤养分分级指标

分级 mg/kg	有机质 g/kg	碱解氮 mg/kg	速效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg
极高	>40	>200	>30	>200
高	20~40	100~200	20~30	150~200
中	10~20	50~100	10~20	70~150
低	6~10	30~50	5~10	30~70
极低	<6	<30	<5	<30

1. 土壤有机质

土壤分析结果显示, 土壤有机质变幅10.5~16.4 g/kg, 平均含量12.9 g/kg, 属中低级标准, 分析原因: 农村劳动力大量外出务工, 养殖业发展缓慢, 有机肥源不足, 果农忽视有机肥的投入, 偏重化肥。高温堆肥、秸秆还田、绿肥种植等又难以推广。早起新建园开沟, 压入麦草、玉米秸秆、杂草覆土及定植时坑内混施农家肥和化肥的施用习惯已被单一的化肥替代^[2]。导致果园土壤有机质含量增幅缓慢, 严重制约着苹果产业的健康发展。

2. 土壤速效氮

土壤碱解氮含量变幅为33.1~123.1 mg/kg, 平均为85.9 mg/kg, 属于中等标准。碱解氮含量高低可反映当季土壤氮素供应水平。氮素是果树吸收量最多、土壤供应少、供求矛盾最突出的元素。土壤有机质含量与土壤碱解氮含量成正相关。因有机质含量较低, 分解释放氮素少, 只有通过施用含氮化肥来维持土壤有效氮, 以满足苹果生产的需要。而施入土壤的氮肥一部分可通过NO₃⁻淋失、氨气挥发、反硝化脱氮逸出、NH₄⁺晶格固定等途径损失而降低了氮肥肥效。因此, 增施有机肥, 科学施用氮肥, 减少养分损失, 是维持果园土壤持续利用和苹

果高产优质的重要条件。

3. 土壤磷素

土壤速效磷含量变幅12.5–51.2mg/kg, 平均为18 mg/kg, 属于中等标准。因磷肥在土壤中移动性小, 易固定, 是磷肥利用率低的主要原因。加之果树需磷量大, 且随着树龄增加, 根系吸收能力下降。因此适当增施磷肥、维持土壤较高的供磷水平, 氮磷钾配施, 平衡营养, 有助于提高肥效, 增产增收。

4. 土壤速效钾

土壤速效钾变幅60–251mg/kg, 平均含量为138.8 mg/kg, 属于高级标准。一般北方土壤钾素丰富, 但因果树每年带走大量养分, 每年应补充一定数量的钾素。钾素属“品质元素”, 保持充足的钾素营养能明显改善果实品质, 有利于提高果品含糖量、蛋白质、芳香物含量和果树抗逆性。研究区果农习惯于施用硫酸钾型三元复合肥, 是土壤钾素稳定在高水平的重要原因。钾素适当过量施用虽对果树生长无不良影响, 但超量使用造成肥料浪费, 增加成本, 严重时导致土壤盐渍化, 抑制果树生长。

5. 土壤pH和质地

苹果适宜的土壤反应为pH6–8。该区属于石灰性土壤, 富含碳酸钙, 富含钙镁元素, pH7.9–8.3, 平均8.1, 偏碱性, 适宜于苹果生长。通过增施有机肥、酸性化肥能适当调节酸碱反应。运用手测法测定土壤质地以中壤为主, 富含粉粒, 砂粘适中, 土壤结构性、稳温性、透气性、耕性良好, 适宜于苹果生长。但灌溉或降雨时土壤易板结, 致使土壤通透性降低, 应及时中耕松土, 改善土壤通气性。

6. 土壤水分

研区地处渭北旱塬丘陵沟壑地带, 果园多坡地。尤其是开花期和膨大期果树生长需水高峰期, 土壤缺水不但影响果树的产量和品质, 甚至关系到果树的寿命。虽地处苹果优生区, 但水资源短缺, 基本无灌溉条件。通过增施有机肥、适时耕作、树盘覆盖、果园生草、节水灌溉等措施以提高土壤抗旱性, 满足果树生长期间的的水分需要。目前, 旱原果区推广的水肥一体化滴灌技术^[9], 在提高水肥利用率以及果实产量和品质、增加经济收益、改善土壤环境等方面有一定的技术优势, 有效解决苹果生长发育关键时期(萌芽期、开花期、幼果膨大期、春稍停长期、二次膨大

期、着色期等)水肥需求, 省水省肥省工节本。正常年份, 全生育期滴灌4–7次, 施水溶肥3–4次, 每次3–6kg。根据气候和不同生育期, 适时调整施水肥量, 适度减少氮肥的用量。

研究区果园土壤肥力下降, 是导致苹果增收缓慢的自然因素, 背后有其它深层的原因, 主要体现在:

首先, 果农素质不高, 缺乏科技支撑。目前果树从业者严重老龄化, 他们文化程度不高, 对苹果栽培技术似懂非懂, 自觉接受果树栽培新技术的能力有限, 果树生产多是凭经验进行, 对于现代新技术往往持怀疑态度, 在果园管理方面不能根据果树生长规律和生长需求进行施肥, 习惯于考虑资金、时间来作业。施肥存在一定的盲目性、随意性、经验性, 缺少缺乏因土、因气候、因生长季节、因肥料施肥的意识。忽视了有机肥与无机肥结合、用地与养地结合的土壤培肥原则, 习惯于依赖化肥, 有机肥严重不足, 且果树整形修剪、疏花疏果、套袋摘袋等技术操作不规范。导致土壤养分比例失衡、肥效利用率不高, 病虫害加剧, 大小年现象, 着色差, 风味淡, 品质差, 商品性能降低。长期以来, 由于栽培技术落后, 集约化程度较低, 品牌和质量意识较差, 同样是苹果种植, 于同一优生区域的洛川、白水、礼泉、淳化等地相比, 由于苹果管理技术落后, 导致产业发展步伐缓慢。

其次, 劳动成本上升, 产业投入下降。随着城镇化的发展, 大多数年轻人涌入城市, 农村青壮劳动力明显减少, 缺乏果树种植能手的示范引领。原来从事果树种植产的中老年人逐渐丧失劳动能力, 苹果种植劳动力成本缺乏。每年疏花疏果、套袋、采摘、施肥的重要时节, 劳动力严重缺乏, 劳动力成本急剧攀升。调查结果显示: 近年从事苹果生产男工每人每天100元, 女工每人每天70元。以套袋为例, 女工每天收入高达200元以上。由于劳动力成本的上升, 每亩(667m²)果园的生产成本逐年增长。不少经济条件不好的果农, 因无资金、劳力投入, 果园疏于投入和管理, 土壤肥力提高缓慢, 树体老化, 病虫害加重, 导致收益逐年下降, 出现不少果农砍树毁园的现象。

第三, 品种单一, 产品销路不畅。调查区苹果以秦冠和晚熟红富士为主, 早熟品种面积较少, 一般中秋、国庆双节苹果市场行情较好, 但研究区苹

果还未成熟。当苹果大量上市时, 价格却急剧下降, 严重影响果农收入。部分果农因抢价格, 提前除袋, 抢青采摘, 因苹果着色不良, 风味差, 外观品质不佳, 逐渐失去了市场竞争优势, 不利于苹果产业长远发展。

第四, 个体规模小, 不利于产业化。由于种植分散, 且多为坡地, 不利于集中连片管理。果园面积一般在2~5亩(667m²)。由于果园规模小, 不利于病虫害统防统治和机械化的作业, 导致果园投入成本增加。依靠几亩果园收入难以满足家庭开支, 不少果农亦工亦农, 以果树生产为职业的果农很少, 无法对果园实施精细管理, 规模化、标准化的高产优质果园建设步伐缓慢。

三、结论

研究区果园低投入、粗放式管理加剧了果园土壤退化: 土壤贫瘠化、土壤板结、养分失衡、盐渍化(干旱与施肥不均导致)。因此, 要大力提倡科技兴果, 不断提高果农的科技意识。引导果农实施果园精细化管理策略: 加强果园科学施肥、疏花疏果、节水灌溉、统防统治、整形修剪、套袋摘袋等技术推广应用。在果园水肥管理方面要树立“缺什么补什么”的观念, 在增施有机肥的基础上, 坚持“减氮、稳磷、控钾、补微”的养分调控原则。即避免过量(适当)施用化学氮肥, 适当增施磷肥, 控制钾肥用量, 因土补施硼、锌、铁等微量元素。并做好果树生长关键期的水肥管理: 秋施基肥(9-10月)、春施促花肥(3-4月)、夏施促果肥(5-6)和壮树肥(8月)。

1. 广开肥源

调整农业产业结构, 大力发展养殖业, 推广秸

秆还田, 广种绿肥, 利用秸秆、杂草、落叶积制高温堆肥, 收集施用人畜粪尿。以绿色、无公害苹果生产为目标, 有条件的地方逐步推广“果一草一窖一畜一沼”的发展模式, 以绿肥、畜粪尿、沼肥养果, 改善农村生态环境, 可提供清洁能源^[4]。

2. 科学施肥。

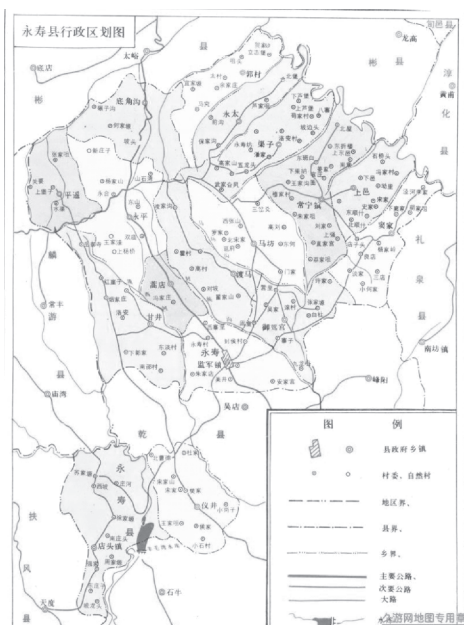
做到“三结合”, 即有机肥与化肥配合、氮磷钾配合、基肥与追肥配合。进一步加大果园投入, 增施有机肥, 稳施氮、磷肥, 轻施钾肥。基肥要“熟、早、饱、全、深、匀”, 以有机肥为主, 配合适量化肥。一般根据树龄, 结合土壤深耕, 采用环状(条状、放射状)沟或全园施肥法一次性施入, 施后灌水。提倡将全部有机肥、磷肥、中微量元素, 速效氮肥的1/3, 钾肥的1/2一次基肥施用; 追肥要注意“准、巧、适、浅、匀”, 以化肥为主, 巧施萌芽肥(1/3的N)和花芽分化肥(1/3的N, 1/2的K)^[5]叶面喷肥, 可补充钙、镁、硼、铁、锌等微量元素, 矫正缺素症, 提高坐果率、促进新梢生长、花芽分化、果实膨大、改善果实品质等。运用测土配方施肥和水肥一体化节水灌溉技术, 合理确定施肥量, 平衡养分, 协调好水、肥、气、热之间的关系。每百公斤果实需养分总量一般为0.6-1.2kg, 可根据目标产量制定果园全年施肥方案, 推荐给供果农在生产中参考(见表3)。

3. 适度规模经营

研究区果园规模小, 果农无法专门从事果园的生产而增加收入。政府应鼓励进城务农的果农将果园流转给种田能手, 有条件可成立苹果专业合作社, 变每户分散种植为集中连片经营管理。其流转果农年每亩(a/667m²)可以获1000元果园出让金, 并可专心进城务工创收。

表3 渭北旱原苹果推荐施肥量(kg)

目标产量 kg/667 m ²	有机肥 kg/667 m ²	化肥		
		N (kg/667 m ²)	P ₂ O ₅ (kg/667 m ²)	K ₂ O (kg/667 m ²)
1000-1500	2000	9-14	5-15	10-15
1500-2000	2000	14-18	10-20	15-20
2000-2500	3000	18-23	20-25	25-30
2500-3500	4000	23-32	20-25	30-40
说明:	注意补充钙、硼、锌、铁、锰等营养元素			



参考文献

- [1]易亮,李凯荣,张冠华等.渭北黄土高原经济林地土壤养分特征研究[J].水土保持研究,2009(2):189.
- [2]李会民,程雪绒,徐驰等.咸阳地区苹果园土壤养分状况调查及建议[J].陕西农业科学,2002(2):10-12.
- [3]杜晓东,程玉豆,陈光荣.果树水肥一体化研究进展[J].河北农业科学,2016,20(2):23-26.
- [4]唐根侠,程俊侠.白水苹果产业发展现状与可持续发展[J].陕西农业科学,2007(4):110-112
- [5]乔广斌,曹群虎,查养良.果园平衡配方施肥技术[J].陕西农业科学,2009(2):188-190.

[责任编辑、校对：王军利]

Characteristics and Evaluation of Soil Fertility in the Apple Orchard in Yongshou County

GUO Wen-long 1, MA Qin-an 2, DANG Ju-xiang 1

- (1. Xianyang Vocational and Technical College, Shaanxi Xianyang, 712,000;
2. Yongshou County Agricultural Technology Promotion Center, Yongshou Shaanxi, 713400)

Abstract: Soil samples analysis results show that the average orchard soil organic matter content is low, available nitrogen, and available phosphorus content is below average. Potassium content is higher, And the nutrient is imbalance, and comprehensive fertility is poor. Soil reaction is alkaline, and the solid particles are moderate. Soil moisture supply is uneven. The contradiction of water and soil supply of fruit trees stand out. Fertilizer, light organic fertilizer, heavy element fertilizer, light middle trace elements, improper fertilization method, and blind casual in fertilization period are the problems. Organic fertilizer is increased, nitrogen, phosphorus and potassium in the control supply, balanced nutrition, care of fruit tree growth soil ecological factors such as water, fertilizer, gas, heat, moderate scale operation, fine management, in order to cultivate high production and good quality standardization of orchard.

Key words: orchard, oil fertility, characteristic, appraise