

# 河南省3个梨主产区果园土壤养分分析

吴中营,王东升\*,张四普,郭献平

(河南省农业科学院 园艺研究所 国家梨产业技术体系郑州综合试验站,河南 郑州,450002)

**摘要:** 2009年对河南省3个梨主产区宁陵县、黄泛区农场、内黄县的梨园土壤养分状况进行调查分析,以期对梨园合理施肥提供依据。结果表明:3个梨主产区的梨园土壤pH值为7.23~7.37,处于较适宜水平。土壤有机质含量为7.3~11.3 g/kg,总体处于适宜范围低端或缺乏状态。碱解氮含量为31.42~67.63 mg/kg,总体处于适宜范围低端或缺乏状态;有效磷含量和有效钾含量分别为20.86~70.23 mg/kg、90.84~201.86 mg/kg,总体分别处于较丰富、适宜状态。3个梨主产区交换性钙、交换性镁含量丰富;宁陵县和内黄县梨园土壤有效铁含量缺乏、有效铜含量适宜,黄泛区农场梨园土壤有效铁含量适宜、有效铜含量过高;有效锰含量总体处于适宜值范围低端或缺乏状态;有效锌和有效硼含量均适宜。3个梨主产区梨园土壤养分存在差异。因此,建议梨主产区应因地制宜,增施有机肥,合理施用氮肥,稳定磷钾肥,补施铁锰微肥,减少含铜杀菌剂的使用。

**关键词:** 河南省;梨主产区;土壤养分

**中图分类号:** S661.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)11-0060-04

## Analysis of Orchard Soil Nutrients in Three Major Pear Production Regions of Henan Province

WU Zhong-ying, WANG Dong-sheng\*, ZHANG Si-pu, GUO Xian-ping

(Zhengzhou Pear Experiment Station of CARS, Institute of Horticulture, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** The orchard soil nutrients in the major pear production regions (Ningling county, Huangfan town farm, Neihuang county) of Henan province were analyzed in 2009, so as to provide scientific reference for reasonable fertilizer application of pear orchards. The results showed that the pH value was 7.23–7.37, in appropriate level; the organic matter content was low with 7.3–11.3 g/kg; the available nitrogen content was low with 31.42–67.63 mg/kg; the available phosphorous content was rich with 20.86–70.23 mg/kg; available potassium content was 90.84–201.86 mg/kg, in appropriate level. The contents of exchangeable Ca and Mg were rich; the available Mn content was low with 6.17–10.59 mg/kg; the contents of available Zn and Bn were in appropriate level. In Ningling and Neihuang counties, the content of available Cu was in appropriate level, while available Fe was lack. In Huangfan town farm, the available Cu content was high, and available Fe was in appropriate level. Overall, the soil nutrient was different among three regions. Therefore, it was suggested that some measures should be adopted in the tested pear orchards, such as increasing organic matter, rational application of nitrogen fertilizer, sustaining the phosphorus and potassium, increasing the content of Fe, Mn, and decreasing the Cu fungicide.

**Key words:** Henan province; major pear production area; soil nutrient

收稿日期:2012-12-24

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金项目(nycytx-29)

作者简介:吴中营(1982-),男,河南潢川人,助理研究员,硕士,主要从事果树栽培及推广工作。E-mail:zywnky@126.com

\*通讯作者:王东升(1966-),男,河南武陟人,研究员,硕士,主要从事梨栽培生理方面的研究。E-mail:wdse66@126.com

科学施肥是果树生产的关键技术环节,更是生产优质无公害果品、创造良好经济效益、节约成本和减少环境污染的有效保障,而摸清果园土壤养分含量是指导果树科学施肥的基础<sup>[1-3]</sup>。宁陵县、内黄县、黄泛区农场是河南省 3 个具有代表性的梨主产区。宁陵县是河南省传统酥梨产区,面积约 6 666.7 hm<sup>2</sup>,内黄县和黄泛区农场是河南省新梨区,主栽品种为黄金梨,面积分别为 666.7 hm<sup>2</sup> 和 400 hm<sup>2</sup>。3 个主产区种植梨树总面积和梨产量分别为 7 733.4 hm<sup>2</sup> 和 12.7 万 t,占河南省梨树栽培面积(4 318 万 hm<sup>2</sup>)和梨总产量(79.99 万 t)的 17.9% 和 15.9%<sup>[4]</sup>。梨产业已成为当地农民收入的主导产业。但多年来,绝大多数果农仅按照传统经验进行梨生产,施肥方式落后<sup>[5]</sup>,造成果实品质降低、肥料浪费甚至环境污染。许多研究都已表明<sup>[6-10]</sup>,土壤营养状况对果树产量和果实品质有很大影响。果园土壤理化性状良好,土壤肥力高,有利于根系生长和养分吸收,对提高果实产量和品质有重要意义<sup>[11]</sup>。目前,关于河南省梨产区果园土壤养分方面的研究鲜有报道。为此,本研究于 2009 年对河南省梨主产区宁陵县、黄泛区农场、内黄县的梨园土壤养分状况进行调查分析,旨在了解河南省梨主产区果园土壤管理水平,为梨的高产优质施肥提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地概况及土壤样品采集

2009 年 11 月,分别在河南省宁陵县、内黄县、黄泛区农场选择有代表性的梨园 15、10、10 个采集土壤样品。宁陵县梨园梨树株距 2~4 m、行距 4~6 m,土壤为中壤土或砂壤土,主栽品种为 11~35 年生酥梨;黄泛区农场梨园梨树株距 2 m、行距 4 m,土壤为中壤土或轻壤土,主栽品种为 6~10 年生黄金梨;内黄县梨园梨树株距 2~4 m、行距 4~6 m,土壤为砂壤土或中壤土,主栽品种为 11~35 年生黄金梨或酥梨。

采样前准备 GPS 定位仪、不锈钢土钻、塑料布、塑料袋等。对采集土样的梨园用 GPS 定位,记录经纬度。以树干为圆点向外延伸到树冠边缘的 2/3 处采集土样,每株对角采 2 点。每个果园按照“S”形采样方法,采集 15~20 个点。每个采样点的取土深度及采样量均匀一致。将土钻垂直于地面入土,分别于 0~20 cm、20~40 cm 取土。将采集的土壤样品按照四分法去除多余的样品,留 1 kg 左右装入塑料

袋中,同时放入所采样品的标签(包括编号、采样地点、土壤名称、采样深度、采样日期等项目,为防止标签丢失,袋上和袋内各写一个标签),封口,将土壤样品带回实验室,自然风干后及时测定各项目。

### 1.2 测定项目及方法

测定项目包括土壤 pH 值、有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、交换性钙、交换性镁、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌和有效硼含量。土壤 pH 值采用玻璃电极法测定;有机质含量采用重铬酸钾容量法测定;碱解氮含量采用氢氧化钠碱解扩散法测定;有效磷含量采用 0.5 mol/L 碳酸氢钠浸提-钼锑比色法测定;速效钾含量采用 1 mol/L 醋酸铵浸提-火焰光度计法测定;交换性钙、交换性镁含量采用乙二胺四乙酸(EDTA)络合滴定法测定;有效铁、有效锰、有效铜、有效锌含量采用 DTPA 提取-等离子发射光谱测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 河南省梨主产区梨园土壤的 pH 值

测定结果表明,宁陵县、黄泛区农场、内黄县梨园土壤的 pH 值分别为 7.36、7.23、7.37,稍微偏碱。梨喜中性偏酸的土壤,但在 pH 值 5.8~8.5 条件下均可生长<sup>[12]</sup>。因此,宁陵县、黄泛区农场、内黄县梨园土壤 pH 值较适宜。

### 2.2 河南省梨主产区梨园土壤的有机质含量

土壤有机质含量是梨园土壤肥力的重要指标,梨园土壤有机质含量的适宜值为 10~25 g/kg<sup>[13]</sup>。测定结果表明,宁陵县、黄泛区农场、内黄县梨园土壤的有机质含量分别为 7.3、11.0、11.3 g/kg,平均值为 9.9 g/kg。这表明老梨区宁陵县梨园有机质含量缺乏,当地果农普遍不重视有机肥的施用;黄泛区农场、内黄县梨园有机质含量仍处于适宜范围低端。这与优质丰产标准梨园的状况相比差距很大。因此,应加大有机肥施用量以提高土壤有机质含量,这是河南省梨园土壤管理的首要任务。

### 2.3 河南省梨主产区梨园土壤的大量元素含量

碱解氮、有效磷、速效钾含量是分析土壤肥力的基本指标。由表 1 可以看出,河南省宁陵、黄泛区农场、内黄县梨园土壤碱解氮含量为 31.42~67.63 mg/kg,平均值为 49.19 mg/kg,总体上低于适宜值(60~130 mg/kg)的下限。梨园土壤碱解氮含量低的原因一方面可能是当地梨园土壤偏砂性,果农习惯在春季梨树发芽前一次性施入氮肥,夏季暴雨或者大水

灌溉容易淋失;另一方面是当地注重氮磷钾三元复合肥施用,纯氮肥施用量较少。因此,应合理施用氮肥,以保证氮肥供应。

3 个梨主产区梨园土壤有效磷含量为 20.86~70.23 mg/kg,平均值为 44.82 mg/kg。其中,宁陵县梨园土壤有效磷含量在适宜值(10~40 mg/kg)范围内,黄泛区农场和内黄县梨园土壤有效磷含量较丰富,均超过适宜值的上限。

钾与果实品质关系密切,合理施用钾肥能提高果实品质。由表 1 可以看出,3 个梨主产区梨园土壤的速效钾含量为 90.84~201.86 mg/kg,平均值为 142.36 mg/kg。除黄泛区农场梨园速效钾含量稍高于适宜值(65~200 mg/kg)外,宁陵县和内黄县梨园土壤速效钾含量均在适宜范围内。表明河南省主产区梨园土壤速效钾含量较丰富,这与近年注重施用三元复合肥有关。

表 1 梨园土壤的大量元素含量 mg/kg

养分指标	适宜值	宁陵	黄泛区农场	内黄	平均值
碱解氮	60~130	31.42	67.63	48.53	49.19
有效磷	10~40	20.86	70.23	43.37	44.82
速效钾	65~200	90.84	201.86	134.37	142.36

注:土壤有效养分适宜值标准参考文献[13],下同。

#### 2.4 河南省梨主产区梨园土壤的中量和微量元素含量

由表 2 可知,河南省 3 个梨主产区梨园土壤中交换性钙、镁含量分别为 2 782.51~3 149.25 mg/kg、121.68~215.28 mg/kg,都高于各自的适宜值(200~1 400 mg/kg、40~100 mg/kg)上限,含量丰富。但土壤中镁含量较高会影响钾、钙的吸收,故应适当降低梨园中镁肥的施用。有效铁含量为 6.41~15.13 mg/kg,平均值为 9.91 mg/kg,仅黄泛区农场梨园土壤有效铁含量在适宜范围(10~250 mg/kg)内,但处于适宜值下限,宁陵、内黄县梨园铁含量低于适宜值,故应补施铁元素。有效锰含量为 6.17~10.59 mg/kg,平均值为 8.96 mg/kg,除宁陵县外,黄泛区农场和内黄县梨园土壤有效锰含量均在适宜范围(7~100 mg/kg)内,但偏低,应适当补充。宁陵县和内黄县梨园土壤的有效铜含量分别为 2.81、1.47 mg/kg,均在适宜范围(1~4 mg/kg)内,但黄泛区农场梨园土壤有效铜含量过高,为 34.56 mg/kg,这可能与当地果农习惯喷施波尔多液(主要成分硫酸铜)杀菌防病有关,故应适当控制该类药品的使用。梨园土壤有效锌含量为 1.63~5.57 mg/kg,

平均值为 3.18 mg/kg,宁陵、内黄县梨园土壤有效锌含量都在适宜范围(1~4 mg/kg)内,而黄泛区农场其含量(5.57 mg/kg)丰富。有效硼含量为 0.25~0.65 mg/kg,而其适宜值为 0.25~1 mg/kg,说明 3 个主产区梨园土壤有效硼含量均适宜,其中宁陵县稍微偏低,应适当补施。

表 2 梨园土壤的中量和微量元素含量 mg/kg

养分指标	适宜值	宁陵	黄泛区农场	内黄	平均值
交换性钙	200~1 400	2 834.23	3 149.25	2 782.51	2 922.00
交换性镁	40~100	121.68	188.29	215.28	175.08
有效铁	10~250	6.41	15.13	8.19	9.91
有效锰	7~100	6.17	10.11	10.59	8.96
有效铜	1~4	2.81	34.56	1.47	12.95
有效锌	1~4	1.63	5.57	2.33	3.18
有效硼	0.25~1	0.25	0.52	0.65	0.47

### 3 结论与讨论

通过对河南省 3 个梨主产区 35 个梨园土壤养分调查表明,所有梨园土壤 pH 值稍微偏碱,较适合梨树种植,但土壤 pH 值过高或过低,都会加剧元素间的拮抗或促进作用<sup>[14-15]</sup>。因此,对主产区梨园来说,施肥时应注意施入偏酸性肥料调节土壤 pH 值,以利于根系生长和土壤营养吸收。

土壤有机质含量是衡量梨园土壤肥力的重要指标,有机质可使土壤疏松,形成团粒结构,改善土壤的物理性状,可缓和化肥施用不当造成的不良反应,提高化肥的肥效<sup>[16-17]</sup>。梨园土壤有机质含量与梨树基础产量有密切关系,有机质含量高,梨树基础产量高且稳定,果实品质也好。据报道,日本梨园土壤有机质含量大多在 30 g/kg 以上<sup>[18]</sup>。河南省梨产区梨园土壤有机质含量总体偏低。其原因一方面 2008—2009 年,梨价格低迷,果品经济效益低下,多数果农不施有机肥,另一方面是果农在施肥方式上为了省工,采用撒施,肥料分解迅速,造成有机质含量偏低。有机质含量的多寡,直接影响土壤有效营养元素的丰缺,所以应增施有机肥,提高土壤有机质含量水平。生产中果园还可采取果园生草、覆草,增加有机质含量,培肥土壤。

调查的 3 个梨主产区梨园土壤碱解氮含量缺乏,与当地部分梨园的施氮量不足、3 个主产区梨园土壤偏砂和当地果农习惯氮肥一次性施入有关。因此,应合理施用氮肥,开展测土配方施肥和推荐施肥

技术——施肥枪施肥,分次施用,保证氮肥供应,或使用控释肥。有效磷和有效钾含量适宜或者丰富,可适量施用。梨园土壤交换性钙、交换性镁含量丰富。有效锌和有效硼含量均适宜。宁陵县、内黄县梨园有效铁缺乏,可在秋施基肥时施入硫酸亚铁结合生长季叶面喷施铁肥。宁陵县和内黄县有效铜含量适宜,黄泛区农场梨园土壤含铜过量,应减少含铜杀菌剂的施用。

综上所述,根据目前河南省梨主产区梨园土壤养分状况,结合产区施肥实际,以后施肥应增施有机肥,合理施用氮肥,稳定磷钾肥,补施铁锰微肥,减少含铜杀菌剂的使用。

#### 参考文献:

- [1] 安华明,黄伟,刘明,等.福泉主要梨园土壤养分状况与施肥策略[J].山地农业生物学报,2008,27(3):259-263.
- [2] 陈云霞,常晓冰,赵复泉,等.太原市果园土壤养分调查及果树的平衡施肥[J].现代农业科技,2007(6):46-47,49.
- [3] 冯洋,李伟,王伟.重庆市新建柑橘园土壤养分现状研究[J].现代农业科技,2010(24):292-293,296.
- [4] 国家统计局河南调查总队.河南调查年鉴 2008 [M].北京:中国统计年鉴出版社,2008.
- [5] 张玉星.梨科研与生产进展(五)[M].北京:中国农业出版社,2011.
- [6] 刘成先.果园土壤管理与施肥(二)——土壤管理[J].北方果树,2005(2):43-47.
- [7] 夏国海,陈英照,孙守如,等.黄河故道地区果园土壤和叶片营养特点研究[J].果树科学,1998,15(3):207-211.
- [8] 魏钦平.苹果丰产优质土壤营养含量和比例优化方案研究[J].山东农业大学学报,1993,24(1):7-13.
- [9] 王仁玑,庄伊美,陈丽璇,等.水涨龙眼丰产园营养状况的研究[J].中国果树,1991(3):13-16.
- [10] 江泽普,韦广泼,蒙炎成,等.广西红壤果园土壤肥力退化研究[J].土壤,2003,35(6):510-517.
- [11] 郝荣庭.果树栽培学总论[M].3版.北京:中国农业出版社,2000.
- [12] 张玉星.果树栽培学各论(北方本)[M].3版.北京:中国农业出版社,2003.
- [13] 李美桂,谢文龙,谢钟琛,等.早熟沙梨矿质营养适宜值研究[J].果树学报,2008,25(4):473-477.
- [14] 谢志南,庄伊美,王仁玑,等.福建亚热带果园土壤 pH 值与有效态养分含量的相关性[J].园艺学报,1997,24(3):209-214.
- [15] 朱金峰,刘芳,刘世亮,等.营养液 pH 值对烟草苗期矿质营养吸收与积累的影响[J].华北农学报,2012,27(4):186-190.
- [16] 唐将,李勇,邓富银,等.三峡库区土壤营养元素分布特征研究[J].土壤学报,2005,42(3):473-478.
- [17] 冯进栋,高宏忠.对提高黄土高原区苹果园土壤有机质含量的思考[J].现代农业科技,2010(24):298.
- [18] 李志辉,张娟,张冬林,等.现代日本梨的特性及栽培管理关键技术[J].经济林研究,2008,2(4):95-98.

## 更 正

本刊 2013 年 42 卷 8 期 167 页,由于作者笔误,将 2011 年我国及河南省农作物总播种面积“162 283 khm<sup>2</sup>”、“14 259 khm<sup>2</sup>”分别误写为“162 283 hm<sup>2</sup>”、“14 259 hm<sup>2</sup>”,特此更正。

《河南农业科学》编辑部