

冬枣栽培区土壤营养状况分析与评价

董波涛¹, 严 丽²

(1. 滨州市农业局, 山东 滨州 256600; 2. 滨州学院, 山东 滨州 256603)

摘要:以黄河三角洲冬枣栽培区具代表性的冬枣研究所、下洼镇、古城镇的土壤为研究对象, 分析了土壤全氮、全钾、全磷、有效磷、速效钾和有机质的含量。结果表明: 3 个样地的土壤有机质含量均处于中等水平, 全磷含量处于较高水平, 而全氮和全钾的含量较低。研究所样地有效磷高于其它样地。该区冬枣栽培区土壤总体营养水平较低。

关键词: 冬枣; 土壤营养状况; 评价指标; 黄河三角洲

中图分类号: S 665. 106⁺. 1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)06-0175-03

冬枣是我国枣品种中可以鲜食的优质品种之一, 是黄河三角洲地区的重要经济林树种之一。冬枣形态独特, 果面光滑细腻, 皮薄肉脆, 细腻多汁, 营养丰富, 含有人体所需的 19 种氨基酸和多种维生素, 如维生素 A、B、C、D 等, 尤其是维生素 C, 其含量高达 1 079. 1 $\mu\text{g/g}$, 有“活维生素丸”之美誉^[1]。因此, 发展冬枣种植, 提高其产量和质量, 对于调整农业结构, 增加农民收入, 繁荣国内外市场均具有重要意义。而提高其产量和质量的关键便是合理施肥和科学管理。现针对黄河三角洲冬枣生长较好的栽培区土壤营养元素状况进行分析评价, 有助于深入了解冬枣生长的土壤营养条件, 优化枣树种植结构和水肥条件, 提高冬枣产量和质量, 为发展绿色农业, 确保冬枣种植的可持续发展提供有力的理论支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 样品采集 选择黄河三角洲地区沾化冬枣典型栽培区中的 3 个样地为代表, 于 2007 年 4 月下旬在沾化县的冬枣研究所、下洼镇、古城镇 3 个主要冬枣栽培样地进行取样, 并选一块废弃荒地作为空白, 3 个样地冬枣树龄约为 4 a, 除研究所刚施肥外(采样时避开了施肥点), 其它样地均未施肥。每个样地采取蛇形采样法选取 5 个具有代表性的采样点采集土壤样品约 500 g, 分 0~10 cm、10~20 cm、20~30 cm 3 层进行采样。

第一作者简介: 董波涛(1979), 男, 本科, 农艺师, 现主要从事土壤营养元素循环及园林设计方面研究工作。E-mail: yinchen@yahoo.com.cn

基金项目: 滨州学院科研基金资助项目(Bzxykj0818); 滨州学院“青年人才创新工程”科学基金资助项目(BZXYQNLG200509)。

收稿日期: 2011-01-11

1.1.2 样品处理 土样采回后进行风干、去杂、磨细、过筛、混匀、装袋保存和贴上标签等处理, 测定 pH、有效磷和速效钾的土壤过 2 mm 孔径筛, 测定有机质、全氮、全磷、全钾时过 0.15 mm 孔径筛, 采用四分法取样(约 200~300 g)进行装袋待测。

1.2 试验方法

pH 的测定采用浸提电位法, 有机质的测定采用重铬酸钾氧化-外加热法, 土壤全氮利用半微量凯氏法, 土壤全磷的测定用高氯酸分消化-钼锑抗比色法, 土壤有效磷的测定用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法进行测定。土壤全钾和速效钾的测定, 采用原子吸收分光光度法^[2]。利用 SPSS 11.5 对数据进行单因素方差和相关性分析。

2 结果与分析

2.1 土壤各元素

2.1.1 土壤 pH 土壤酸碱性是土壤的基本特性, 也是影响土壤肥力的重要因素之一。3 个样地的 pH 在 7.56~8.09(表 1), 属偏碱性土壤。黄河三角洲地区的土壤以盐碱地为主, 枣树最适合生长的土壤含盐量为 0.3% 以下, pH 6.50~7.80^[3]。从冬枣树的长势来看, 3 个样地冬枣的长势好, 是黄河三角洲地区较好的经济树种之一。

表 1 土壤 pH

土层深度/cm	研究所	下洼镇	古城镇	空白
0~10	7.58	7.71	7.70	7.87
10~20	7.56	7.88	7.76	7.92
20~30	7.65	7.80	7.82	8.09

2.1.2 土壤有机质 土壤有机质可平衡土壤养分, 增加土壤透气性, 改善土壤的物理性状, 丰富土壤微生物, 提高土壤总体肥力^[4,5]。3 个样地的土壤有机质含量变化无明显规律性。从 0~10 cm 土层来看, 土壤有机质含量以研究所最高, 为 35.31 g/kg, 显著高于其它 2 个样地和

空白 ($P < 0.05$)。而 10~20 cm 和 20~30 cm 以古城的含量高。从 3 个样地各层的土壤有机质含量来看, 研究所的呈递减趋势, 下洼镇的 3 层之间差异不显著, 而古城的则以 20~30 cm 的含量最高(图 1)。

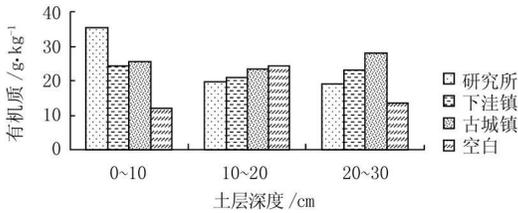


图 1 土壤有机质含量

2.2 土壤全氮

3 个样地中, 随着土层深度的增加, 土壤全氮含量呈下降的趋势。整个耕作层(0~30 cm)平均全氮含量较低, 为 0.08%, 尤其是下洼镇全氮含量为 0.63 g/kg, 比空白还低(图 2)。由此可见, 沾化冬枣栽培区土壤全氮含量较贫乏, 属氮素供应不足, 这可能与春季冬枣萌芽需氮量高有关^[6], 而且土壤还未施肥, 所以, 枣农应及时施肥, 并注重补充含氮丰富的肥料, 如尿素。

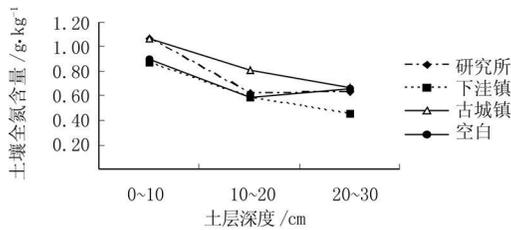


图 2 土壤全氮含量

2.3 全磷和有效磷

土壤全磷和有效磷的含量如表 2 所示, 全磷含量除研究所 20~30 cm 土层和空白 10~20 cm 土层稍高外, 其它各采样点含量都随土层加深而含量降低, 有效磷含量的变化除研究所 20~30 cm 土层高于 10~20 cm 土层外, 也是随土层加深而含量降低。研究所全磷和有效磷均明显高于其它样地, 全磷含量是下洼镇的 1.7 倍, 是古城镇的 1.4 倍, 有效磷含量是下洼镇的 4.6 倍, 是古城镇的 7.6 倍。其中下洼镇全磷含量最低, 古城镇有效磷含量最低。

表 2 土壤全磷和有效磷含量

土层深度/cm	全磷/g·kg ⁻¹				有效磷/mg·kg ⁻¹			
	研究所	下洼镇	古城镇	空白	研究所	下洼镇	古城镇	空白
0~10	10.95	6.67	7.82	3.31	47.57	10.25	6.24	2.11
10~20	5.67	4.53	7.07	4.29	20.58	4.46	2.32	1.54
20~30	5.95	4.20	6.30	4.04	23.38	2.25	2.26	1.30

2.4 全钾和速效钾

由表 3 可看出, 除研究所 0~10 cm 土层含量(0.86 g/kg)稍高外, 3 个样地和空白的全钾含量在整个耕作层(0~30 cm)差别不大, 而速效钾含量差别较大, 由 0~10 cm 土层来看, 研究所最高, 下洼镇和古城镇比空白还低, 下洼镇比空白低 0.56 g/kg, 古城镇比空白低 2.01 g/kg,

2 个样地 10~30 cm 土层含量也比空白低。3 个样地全钾含量均处于低水平, 速效钾含量也不充足(耕作层全钾含量在 10 g/kg 以下, 速效钾在 0.07 g/kg 以下为低水平)^[7]。

表 3 土壤全钾和速效钾含量

土层深度/cm	全钾/g·kg ⁻¹				速效钾/mg·kg ⁻¹			
	研究所	下洼镇	古城镇	空白	研究所	下洼镇	古城镇	空白
0~10	0.86	0.73	0.74	0.72	8.55	4.33	2.88	4.89
10~20	0.74	0.75	0.77	0.74	5.68	1.85	1.99	2.63
20~30	0.77	0.73	0.73	0.75	5.17	1.42	1.89	2.89

3 讨论

3.1 土壤营养状况

根据山东省土壤普查标准, 土壤耕作层有机质含量 3% 以上为高等级, 在 2%~3% 范围内为中级, 在 2% 以下为低级。黄河三角洲冬枣栽培区的土壤有机质含量在 2.3%~2.7% 之间, 有机质的含量处于适度水平。全氮含量在 0.06%~0.08% 之间, 处于山东土壤普查标准的偏下水平, 其中下洼镇全氮含量较低为 0.063%, 表明冬枣栽培区土壤氮素不足。全磷含量水平较高, 而全钾的含量则普遍较低。从各元素来看, 黄河三角洲冬枣栽培区土壤各营养元素含量不高, 属于较低水平(表 4)。

表 4 各样地耕作层土壤理化性状

样地	pH	有机质	全氮	全磷	有效磷	全钾	速效钾
		/g·kg ⁻¹	/g·kg ⁻¹	/g·kg ⁻¹	/mg·kg ⁻¹	/g·kg ⁻¹	/mg·kg ⁻¹
研究所	7.60	24.70	0.77	7.52	30.51	0.79	6.47
下洼镇	7.80	22.77	0.63	5.13	5.65	0.74	2.53
古城镇	7.76	25.64	0.85	7.06	3.61	0.75	2.25
空白	7.96	16.63	0.71	3.88	1.65	0.74	3.47

土壤过程、耕作措施、种植制度、流域管理和区域差异等都会影响到土壤的肥力状况, 因此, 黄河三角洲冬枣栽培区土壤营养元素含量偏低可能与取样时间和耕作方式有关, 取样时间为 4 月底或 5 月初, 各样地没有施肥; 另外, 冬枣生长过程中吸收了土壤中的上年冬季施加的营养, 造成了土壤各营养元素含量较山东省土壤普查标准低的现象。而 3 个样地中全磷的含量较高, 最低含量 0.4%, 大于山东土壤普查全磷含量的最高值(0.2%), 表明黄河三角洲冬枣栽培区土壤中的磷元素有富集现象, 可能是果农大量施加磷肥造成的。

3.2 土壤元素相关性分析

黄河三角洲冬枣种植区土壤各营养元素之间均有一定的相关性(表 5)。如土壤全磷、全钾与其它各元素间呈显著正相关($P < 0.01$); 土壤全 C、土壤全 N 与土壤氮矿化速率、氨化速率呈显著正相关^[8], 可以促进土壤氮的转化, 为植物的生长提供充足的营养。由此可见, 土壤的某一种元素都会影响到其它元素含量的高低, 简单的寻求某一种或几种元素作为土壤肥力的评价指标是困难的。

表 5 黄河三角洲冬枣种植区土壤各营养元素的相关系数(r)

		全碳 C	全氮 N	碳/氮 C/N	全钾 K	速效钾	全磷 P	有效磷
全碳 C	r	1.000	0.482 *	0.111	0.772 **	0.446 *	0.634 **	0.543 **
	P	.	0.013	0.590	0.000	0.020	0.000	0.003
全氮 N	r	0.482 *	1.000	-0.680 **	0.617 **	0.408 *	0.791 **	0.452 *
	P	0.013	.	0.000	0.001	0.039	0.000	0.020
碳/氮 C/N	r	0.111	-0.680 **	1.000	-0.125	-0.152	-0.403 *	-0.194
	P	0.590	0.000	.	0.541	0.460	0.041	0.343
全钾 K	r	0.772 **	0.617 **	-0.125	1.000	0.564 **	0.700 **	0.634 **
	P	0.000	0.001	0.541	.	0.002	0.000	0.000
速效钾	r	0.446 *	0.408 *	-0.152	0.564 **	1.000	0.623 **	0.875 **
	P	0.020	0.039	0.460	0.002	.	0.001	0.000
全磷 P	r	0.634 **	0.791 **	-0.403 *	0.700 **	0.623 **	1.000	0.747 **
	P	0.000	0.000	0.041	0.000	0.001	.	0.000
有效磷	r	0.543 **	0.452 *	-0.194	0.634 **	0.875 **	0.747 **	1.000
	P	0.003	0.020	0.343	0.000	0.000	0.000	.

注 * 为 0.05 水平上相关性显著 ** 为 0.01 水平上相关性显著

4 结论

黄河三角洲冬枣栽培区土壤各营养元素含量不高,属于较低水平。土壤有机质含量均处于中等水平,全磷含量处于较高水平,而全氮和全钾的含量较低。土壤的每一种元素都会影响到其它元素的含量,简单的寻求某一种或几种元素作为土壤肥力的评价指标是困难的。

结合沾化冬枣的生态条件,合理施肥,提高土壤肥力。增施氮肥以解决土壤氮素不足。控制磷肥的用量,防止因土壤磷含量过高造成营养生长期缩短、成熟期提早等一系列问题,建议施高效磷肥并且要深施,以提高磷肥利用率。重点增施钾肥,提高土壤全钾和速效钾含量,主要针对下洼镇和古城镇。有机、无机配施,实行套种,在冬枣行间种植花生、绿豆等豆科植物,秸秆作冬季覆盖^[9],可增加土壤有机质含量,改善土壤有机质的品质^[10-11]。氮磷钾肥配施,稳定土壤 pH。根据黄河三角洲冬枣栽培区的土壤条件,利用土壤肥力评价的流程,即选择最小指标数据库,对指标进行标准化,然后将所有指标综合一个土壤肥力指数(土壤肥力评价方法探讨)^[12]。为发展绿色农业,确保冬枣种植的可持续发展提供技术支持。

参考文献

- [1] 李守勇, 续九如, 张华丽, 等. 冬枣研究进展[J]. 中国果树, 2004(1): 47-48.
- [2] 中华人民共和国林业行业标准[S]. LY/T 1233 1236 1237, 1239-1999.
- [3] 王海, 张秀荣, 张晓静. 沾化冬枣标准化技术研究[J]. 山东林业科技, 2006, 162(4): 41-44.
- [4] Wardle D A. Impacts of disturbance on detritus food webs in agroecosystems of contrasting tillage and weed management practice[J]. Adv. Ecol Res., 1995, 26: 105-185.
- [5] 韩晓日, 苏俊峰, 谢芳, 等. 长期施肥对棕壤有机碳及各组分的影响[J]. 土壤通报, 2008, 39(4): 730-733.
- [6] 于君宝, 刘景双, 王金达, 等. 典型黑土 pH 值变化对营养元素有效态含量的影响研究[J]. 土壤通报, 2003, 34(5): 404-407.
- [7] 段洁利, 林佩云, 陈雄峰. 雷州半岛蔗区土壤养分测定与研究[J]. 农业化研究, 2006, 5(5): 150-152.
- [8] 陈印平, 潘开文, 吴宁, 等. 凋落物质来和分解对中亚热带栲木荷林土壤氮矿化的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2005, 11(2): 146-151.
- [9] 苏永忠. 制定施肥标准促进施肥技术发展[J]. 标准化报导, 1993, 14(5): 48-50.
- [10] 姜岩, 窦森. 土壤施用有机物料后重组有机质变化规律的探讨. 对有机无机复合及腐殖质结合形态的影响[J]. 土壤学报, 1987, 24(2): 97-104.
- [11] 王颖, 曹丽, 张春华. 苹果梨树盘内土壤养分状况的调查[J]. 北方园艺, 2005(2): 22-24.
- [12] 刘鸿鹄, 赵玉明, 王秀颖, 等. 土壤肥力评价方法探讨[J]. 长江科学院院报, 2008, 25(3): 62-66.

Analysis and Evaluation of Soil Nutritional Status of Dongzao Cultivation Plots

DONG Bo-tao¹, YAN Li²

(1. Binzhou Agricultural Bureau, Binzhou, Shandong 256600; 2. Binzhou University, Binzhou, Shandong 256603)

Abstract: Studied on the contents of the total N, total K, total P, available P, available K and the organic matter in the soil at the three representative habitats in the Yellow river delta area of Mawu, Gucheng and Institute of *Ziziphus jujuba* Mill. var. *inermis* 'Zhanhua' Dongzao. The results showed that the contents of soil organic matter was in the middle level, the total P was in the higher level and the total N and P were in the lower level. Institute of phosphorus than any other plots the Jujube cultivation in the area of soil nutrient levels generally low.

Key words: Dongzao; soil nutrition status; evaluation index; yellow river delta area