

西安市郊区菜园土熟化程度 与有机质含量的关系

李香兰 吴瑞雯

(中国科学院西北水土保持研究所)

摘 要

菜园土的养分状况、熟化度和产量主要取决于土壤有机质的含量及其品质。施用有机肥料，提高菜园土的有机质含量是培育菜园土肥力水平的重要措施。

菜园土是城镇邻区长期集约经营蔬菜的土壤。与一般农田相比，它具有有机质含量丰富，耕性好和经济肥力高的特点。

西安市西郊潘家乡五一村是解放后逐渐发展成为以种植蔬菜为主的单位。在种植蔬菜的过程中，施用了大量的有机肥料，注意精耕细作和合理的灌溉，因而土壤熟化程度不断提高。当地菜农根据种植蔬菜的年限和蔬菜的常年产量，将菜园地分为三个类型：种植蔬菜年限达40年而亩产又在2万斤以上的称老菜园地，即高度熟化的菜园土；种植蔬菜年限在15年以上而亩产达万斤以上的称中等菜园地，即中等熟化菜园土；种植蔬菜在5年左右而亩产在万斤以下的称新菜地，即低熟化度的菜园土。不同熟化程度的菜园土其肥力水平与土壤有机质的质量有密切联系。

一、菜园土熟化程度与有机质含量的关系

菜园土受农业生产活动的影响极为深刻，其中主要表现在菜园土耕层的厚度上。例如，老菜园上的耕层厚度约为27厘米；中等熟化程度的菜园土的耕层厚度约为25厘米；低熟化程度的新菜园土，其耕层厚度仅20厘米。通常，老菜园土的耕层厚度约为相邻农田土壤的2—3倍。

耕层加厚是大量施用有机肥料、精耕细作和合理灌溉的结果，致使土壤色泽也发生了明显的变化。例如，老菜园土耕层的土色通常为灰褐色；中等菜园土和新菜园土耕层的土色通常为褐色，而一般农田则为黄色。

由表1可见，菜园土的熟化度的高低是与土壤有机质含量相一致的。其中以老菜园土耕层的有机质含量最高(2.43%)；中等菜园土次之(2.13%)；新菜园土再次之(1.49%)，农田土壤最低(1.26%)。从有机质在土壤剖面中的分布来看，老菜园土的底土(27—60厘米)的有机质含量也很高(1.20%)，几乎接近于农田耕层土壤的有机质含量。但中等菜园土和新菜园土底土的有机质含量明显的低于老菜园土。

表1 不同熟化程度菜园土土壤剖面特征及有机质含量

田 类	取样深度 (厘米)	剖面特征	有 机 质 (%)	全 碳 (%)	全 氮 (%)	C/N
老菜园土	0—27	深褐色、中壤、团粒	2.43	1.41	0.120	11.8
	27—60	褐色、中壤、团粒	1.20	0.69	0.064	10.8
	60—70	淡褐色、中壤偏重	1.03	0.60	0.061	9.9
中等菜园土	0—25	褐色、中壤	2.14	1.24	0.011	11.0
	25—50	淡褐色、中壤	1.07	0.62	0.059	10.5
	50—70	暗黄色、中壤	0.91	0.53	0.059	9.0
新菜园土	0—20	淡褐色、中壤	1.48	0.86	0.091	9.1
	20—45	暗黄色、中壤	1.28	0.74	0.086	8.6
	45—70	黄色、中壤	0.72	0.42	0.048	8.8
农 田	0—10	淡黄色、中壤	1.26	0.73	0.088	8.3
	10—20	黄色、中壤偏重	1.12	0.65	0.079	8.2
	20—50	黄色、中壤偏重	0.72	0.42	0.059	7.1

二、菜园土熟化程度与胡敏酸富里酸比值的关系

表2结果表明,菜园土的腐殖质组成与其熟化程度有关。就耕层土壤而言,老菜园土的腐殖质组成以胡敏酸为主,因而其H/F比值较大(2.53),中等菜园土与新菜园土的H/F分别为2.33和2.10,而农田土壤的H/F则仅为0.92。但三类菜园的H/F比值均随土壤剖面的深度而降低,而农田的情况则与之相反。这可能与菜园土的耕层长期大量施用有机肥料和频繁的耙、耨和灌溉,促使土壤胶粒下移有关。而农田因施用有机肥料相对较少,且又多为质量不高的

表2 不同熟化程度菜园土的腐殖质组成

田 类	取样深度 (厘米)	胡敏酸碳占原始土壤总碳%	富里酸碳占原始土壤总碳%	胡敏酸碳 富里酸碳	活性胡敏酸碳占原始土壤总碳%	活性胡敏酸碳占总胡敏酸碳的%
老菜园土	0—27	28.83	11.92	2.42	2.55	8.1
	27—60	22.85	14.15	1.61	0.00	0.0
	60—70	21.44	23.05	0.93	0.00	0.0
中等菜园土	0—25	26.46	11.38	2.33	2.87	9.7
	25—50	25.68	19.60	1.31	0.00	0.0
	50—70	18.32	20.35	0.90	0.00	0.0
新菜园土	0—20	42.27	20.13	2.10	1.33	3.0
	20—45	27.53	25.03	1.10	0.00	0.0
	45—70	9.69	10.53	0.92	0.00	0.0
农 田	0—10	19.34	21.11	0.92	0.00	0.0
	10—20	21.58	20.36	1.06	0.00	0.0
	20—50	30.25	24.20	1.25	0.00	0.0

土粪

从表2还可看出,菜园土的耕层均有一定量的活性胡敏酸存在,其中以老菜园土含量最高其次为中等菜园土和新菜园土,而农田土壤耕层则根本无活性胡敏酸存在。这可能与菜园土年复一年的大量施用有机肥料,将原来的耕层深深地埋藏起来,使新形成的胡敏酸难以与富

含钙质的黄土母质相接触，因而呈活性胡敏酸状态存在。但菜园土耕层以下亦无活性胡敏酸。

三、菜园土熟化程度与胡敏酸絮凝极限的关系

表 3 的资料表明，土壤胡敏酸的絮凝极限与土壤熟化程度有关。以耕层为例，老菜园土因其熟化度较高，故加入16毫克当量的 CaCl_2 即可使之开始发生絮凝，而中等和新菜园土因其熟化度较低，故需加入18—19毫克当量的 CaCl_2 方才出现絮凝现象。说明老菜园土中的胡敏酸分子的芳构化程度较中等和新菜园土中的胡敏酸分子高一些。因而有利于土壤水稳性结构的形成，提高土壤的保水保肥能力。

表 3 不同熟化程度菜园土胡敏酸絮凝极限的差异

田 类	取样深度 (厘米)	作用后立即观察		作用 4 小时后观察	
		CaCl_2 毫克当量	现 象	CaCl_2 毫克当量	现 象
老菜园土	0—27	16	开始絮凝	11	开始絮凝
	27—60	15	开始絮凝	9	开始絮凝
中等菜园土	0—25	18	开始絮凝	13	开始絮凝
	25—50	16	开始絮凝	10	开始絮凝
新菜园土	0—20	19	开始絮凝	14	开始絮凝
	20—45	14	开始絮凝	11	絮 凝
农 田	0—10	19	开始絮凝	17	开始絮凝
	10—20	16	开始絮凝	14	絮 凝

四、菜园土的有机质含量与土壤中某些养分的关系

据分析，菜园土的有机质含量与土壤全氮、速效磷、水溶性硼和有效锌含量有极显著的正相关关系(表4)。

表 4 菜园土的有机质含量与几种养分含量的相关性

养 分	样 品 数	相关系数	回归方程
全 氮	18	$0.463^{**} > r_{0.01} = 0.372$	$Y = 0.0255x + 0.059$
速 效 磷	18	$0.471^{**} > r_{0.01} = 0.325$	$Y = 27.8x - 25$
水溶性硼	18	$0.545^{**} > r_{0.01} = 0.449$	$Y = 1540x - 60.9$
有 效 锌	18	$0.424^{**} > r_{0.01} = 0.372$	$Y = 0.23x + 0.20$

众所周知，土壤全氮含量一般反映了菜园土的氮素供应的潜在能力，与蔬菜的产量呈正相关；速效磷代表了菜园土的供磷能力。已有的工作表明，有机酸和有机肥料能抑制石灰性土壤对磷的固定作用和活化土壤中潜在磷，从而提高土壤磷的有效性；硼和锌则是蔬菜生长不可缺少的微量元素。而土壤有机质含量则是综合反映这些养分含量状况的重要指标，所以，提高菜园土的有机质含量，是培育菜园土肥力水平的主要措施之一。

参 考 文 献

科诺诺娃，(周礼恺译)，土壤有机质，科学出版社，北京，1966。