

淮阴市土壤有机质含量及其保持措施

王克孟 马玉军

(淮阴土肥站)

王之虎 胡德勇

(泗阳县土肥站) (宿迁市土肥站)

摘 要

本文对淮阴市所辖各县主要土壤的有机质含量及其保持措施进行了研究和讨论。

土壤有机质含量是土壤肥力的重要标志之一。一般说来,在其它条件基本相同的情况下,有机质含量较高的土壤,其肥力水平及生产力也较高。因此,研究土壤有机质变化及平衡状况,对指导改土培肥具有重要的意义。从1979年开始,我们研究了淮阴市土壤有机质的含量及其保持措施。

一、土壤有机质的含量

根据对全市8980个耕层土样的分析,土壤有机质的平均含量为 $1.21\% \pm 0.53\%$ 。其中以金湖县耕层土壤有机质含量最高,平均含量为 $1.95\% \pm 0.59\%$ 。淮安县为 $1.78\% \pm 0.87\%$,洪泽县为 $1.67\% \pm 0.35\%$,淮阴县为 $0.87\% \pm 0.24\%$,最低为泗阳县 $0.75\% \pm 0.20\%$ (表1)。

表1 淮阴市各县土壤有机质含量

县 别	n	含量范围 (%)	\bar{x}	S	C.V	不同含量面积(万亩)%					
						>4.0	3.01—4.0	2.01—3.0	1.01—2.0	0.60—1.0	<0.6
清河	42	0.65—2.35	1.37	0.431	31.4	—	—	0.19	2.50	0.54	0.59
清浦	175	0.63—2.13	1.32	0.33	25.4	—	—	0.48	20.4	4.76	0.05
淮阴	1116	0.20—2.51	0.87	0.24	25.2	—	—	0.15	29.4	65.7	25.8
灌南	475	0.462—2.10	1.32	0.21	15.9	—	3.43	24.2	54.4	13.6	2.66
沭阳	1243	0.22—2.65	1.19	0.199	16.7	—	—	2.99	166	56.5	2.77
宿迁	476	0.42—3.18	1.16	0.376	32.4	—	0.05	0.50	91.0	50.9	4.48
泗阳	634	0.083—1.71	0.75	0.204	27.2	—	—	0.08	29.1	77.3	44.3
涟水	857	0.302—1.73	0.89	0.216	24.3	—	—	—	55.7	93.2	18.8
泗洪	1402	0.097—1.19	1.09	0.113	10.4	—	—	2.53	174.0	102	9.53
淮安	732	0.30—10.0	1.78	0.869	48.8	1.99	13.9	26.5	65.2	22.5	1.62
洪泽	435	0.51—4.9	1.67	0.35	21.0	1.68	2.25	6.18	64.1	4.76	0.29
盱眙	572	0.32—6.70	1.29	0.64	49.0	—	—	3.14	156	32.6	4.61
金湖	23	0.52—4.4	1.95	0.589	36.0	—	6.91	27.2	464	3.95	0.27
总计	8980	0.083—10.0	1.22	0.367	30.9	3.67	26.5	94.1	954	528	116

就土壤类型而言，其耕层有机质含量状况也不同，在淮阴市各土类中，以水稻土有机质含量最高，其后依次为基性岩土，石灰岩土，砂姜黑土，棕壤，潮土，黄棕壤和紫色岩土(表2)。

关于各土壤的 1m 土体内的有机质含量(根据2186个剖面土壤样品分析结果)状况则有以下两个共同特点：

1. 各土壤耕层有机质含量虽然差异很大，但随着剖面深度的增加，有机质含量的差异逐渐缩小(表3)。表明耕层土壤有机质含量对底土层有机质含量的影响是不大的。同时也说明有机质在剖面中的移动性是较小的；

表2 淮阴市不同类型土壤耕层有机质含量

土壤类型	n	含量范围 (%)	X	S	...
水稻土	1776	0.61—10.0	1.95	0.75	33.3
潮土	5453	0.086—4.02	1.04	0.42	40.3
砂姜黑土	789	0.46—3.41	1.33	0.47	34.2
棕壤	35	0.62—1.86	1.12	0.36	32.4
黄棕壤	689	0.39—2.32	1.03	0.25	24.6
基性岩土	35	0.31—4.37	1.92	0.62	32.5
石灰岩土	11	0.74—3.50	3.39	0.83	24.5
紫色岩土	8	0.44—1.70	0.88	0.42	49.5

表3 各土类剖面中有机质的分布(%)

土壤类型	耕层			亚耕层			心土层			底土层		
	n	X	S	n	X	S	n	X	S	n	X	S
平均	2186	1.20	0.53	1004	1.00	0.41	1499	0.75	0.30	1189	0.54	0.32
水稻土	337	1.96	1.24	337	1.42	0.58	301	0.89	0.50	248	0.58	0.34
潮土	1530	0.99	0.33	545	0.76	0.44	944	0.74	0.56	739	0.53	0.35
砂姜黑土	101	1.35	0.46	49	1.12	0.45	95	0.76	0.30	85	0.58	0.21
棕壤	15	1.09	0.34	15	0.74	0.32	15	0.54	0.36	14	0.40	0.16
黄棕壤	110	1.02	0.54	30	0.73	0.29	119	0.53	0.29	87	0.43	0.19
基性岩土	69	1.76	0.42	12	0.83	0.42	10	0.69	0.38	7	0.72	0.24
石灰岩土	15	3.39	2.01	7	1.01	0.05	3	0.25	0.19	3	0.64	0.15
紫色岩土	9	0.77	0.52	9	0.52	0.12	9	0.25	0.16	6	0.37	0.17

2. 有机质含量与土壤剖面的深度呈极明显的负相关，只是土壤类型不同，相关函数方程略有差异。各土类的有机质含量(y)与剖面深度(x)之间的回归方程如下：

水稻土	$y = 10.44x^{-0.63}$	n = 15	r = -0.9898***
潮土(沙土, 两合土)	$y = 0.786 - 0.0051x$	n = 20	r = -0.865***
潮土(淤土)	$y = 1.366 - 0.0073x$	n = 8	r = -0.8494**
砂姜黑土	$y = 1.41 - 0.0087x$	n = 8	r = -0.9099***
棕壤	$y = 1.041 - 0.0069x$	n = 24	r = -0.8566***
黄棕壤	$y = 1.041 - 0.0074x$	n = 14	r = -0.8765***
石灰岩土	$y = 27.56x^{-0.34}$	n = 8	r = -0.9587***
基性岩土	$y = 7.49x^{-0.61}$	n = 8	r = -0.9023***
紫色岩土	$y = 0.785 - 0.0055x$	n = 4	r = -0.9136*

从上述函数方程可以看出：凡耕层有机质含量高的土壤，其有机质含量在剖面上是按指数方程规律变化，如水稻土、石灰岩土、基岩土等；凡耕层有机质含量低的土壤，有机质含量在剖面上是按直线方程规律变化，如潮土、黄棕壤、紫色岩土、棕壤土等等，这是由于耕层有机质含量高的土壤，其亚耕层有机质含量下降较多，而底土层降低速度较慢所致。

耕层土壤有机质含量主要受施肥、耕作制度所制约。根据对45个定位试验点土样的分析结果,在5年时间内,土壤耕层有机质含量总的趋势是增加的,增加的绝对值平均每年为0.033%,增加的相对值平均每年为2.82%,耕层有机质含量增加的幅度与其原有有机质含量呈负相关,如果以原来土壤有机质的含量为 x ,以增加的有机质的绝对数为 y ,统计得到如下回归方程:

$$y = 0.831 - 0.610x \quad n = 14 \quad r = -0.9839^{***}$$

上述函数方程说明,有机质增加的绝对数量与其原有有机质的含量呈极明显的负相关,相关系数为 -0.9839 ,达极显著水平。若设有机质增加的绝对数为0(即几年中土壤有机质保持平衡),则 $x = 1.362\%$,此值说明,在现有耕作、施肥水平下,当耕层土壤的有机质含量达1.362%时其有机质含量可保持平衡;当耕层土壤有机质低于1.362%时,其有机质含量一般呈上升状态;当高于1.362%时,则土壤有机质的含量通常是下降的。目前,由于淮阴耕层土壤有机质含量平均为1.21%,因此,从总体上来说,土壤有机质含量将仍然保持上升的趋势。但是,在45个定位试验点中仍有部分土壤的有机质含量呈下降的趋势。因此保持和提高土壤有机质含量依然是一个不可忽视的问题。

二、土壤有机质的保持与提高

如前所述,保持土壤有机质含量的关键在于合理施肥。定位试验结果表明,施用土杂肥有利于提高土壤有机质含量。若以施有机肥量为 x ,以增加的土壤有机质量为 y ,经统计得如下回归方程:

$$y = -0.4031 + 0.0002333x \quad n = 12 \quad r = 0.7920^{**}$$

说明土壤有机质含量的变化与施入土壤的土杂肥量极为相关。假如令 $y = 0$,即土壤有机质含量处于平衡状态,则 $x = 1728$ (斤/亩/年),说明在现有生产水平下(即年亩产粮食1144斤),年亩施氮肥22斤,土杂肥1728斤(含有机质3.325%),就可使土壤有机质保持平衡。

为了保证土壤有机质的含量逐年提高,应采取以下几项措施:

(一)增施化学氮肥 这既是发展农业生产的需要,也是增加土壤有机质必不可少的一项措施。定位试验表明,土壤有机质含量的增加,与氮肥施用量也密切相关,施氮肥多,土壤有机质增加也多,如果以施氮肥量为 x ,以增加的土壤有机质量为 y ,经统计得如下回归方程:

$$y = -1.3924 + 0.06494x \quad n = 14 \quad r = 0.7911^{**}$$

假设土壤有机质保持平衡,即 $y = 0$,解得 $x = 21.4$,即是说明,在现阶段生产水平情况,施氮肥量每季每亩应超过21.4斤,才可能使土壤有机质含量增加。

土壤中消耗了的有机质主要是靠作物残留的根茬及施入的肥料补充,其中又以作物残留根茬为主。而施用化学氮肥可以提高农作物产量,从而增加了作物根茬量。据测定,作物根茬量占其产量的60%以上。

(二)秸秆还田 这是增加土壤有机质的有效方法之一,因为秸秆的主要成分是纤维素和半纤维素,碳氮比较大,经微生物作用后,能形成较多的有机质,补充土壤有机质含量。秸秆还田应注意二个问题:

1. 适宜的还田量。桔杆还田量水、旱地有所不同,根据试验,我们得到如下两个回归方程:

(下转第42页)

深度(cm) 方程的r值为0.9867**(n=9)。

根据这个方程得出50cm深处土壤年平均温度是年平均气温加2.45℃。

这样,在广西北纬21°02'—26°03',东经105°05'—111°44',海拔4—979m的范围内作野外调查,就可以随时判断所在位置50cm深处年平均土壤温度的状况。

广西的年平均气温分布规律也许比较单纯。其它地区可以根据分布特点分地区采用不同形式来表达,这样对野外调查无疑是较方便的。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤分类课题组,中国土壤系统分类初拟,土壤,第17卷,第6期,1985。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类基金课题组,中国土壤系统分类(二篇),土壤学进展,土壤系统分类研讨会特刊,1987。
- [3] Soil Survey Staff, USDA: Soil Taxonomy. US Government Printing Office, 1975。

(上接第25页)

旱田(小麦): $y = 2.81 + 0.39x - 0.094x^2$ $R = 0.9992$

水田(水稻): $y = 3.941 + 0.4497x - 0.1197x^2$ $R = 0.9977$ 。式中: y——作物产量百公斤/亩; x——还草量百公斤/亩。

对上述方程求一阶导数并令其为0,求得最佳还草量为:对旱田而言为210公斤/亩,对水田为188公斤/亩。

2. 适当补施氮肥。由于秸秆碳氮比大,补充适当氮肥调节C/N值有利于微生物的活动。据试验,每向土壤归还100公斤秸秆,应补施碳铵10公斤。

(三)种绿肥 绿肥的碳氮比小,易分解,长期种植并施用绿肥,也能有效地提高土壤的有机质。当前应注意解决三个问题:1. 提供廉价的保肥种子,着重自繁自用;2. 提高绿肥产量;3. 有条件地方种绿肥与发展畜牧业等结合起来,以利对绿肥进行综合利用。

(四)增施土杂肥 目前,关键是提高土杂肥的有机质含量。应将其草泥比控制在1:5以下,这样土杂肥中有机质的含量将会大大提高。

(五)合理轮作 稻麦轮作则是较理想的轮作方式,既可提高农作物的产量,还能有效地提高土壤的有机质。因为实行水旱轮作的土壤,每年有一半左右时间淹在水中,土壤基本处在嫌气状态,温度比较低,残留土壤的有机物分解缓慢,有利于土壤有机质的积累。所以凡长期进行水旱轮作的田,土壤有机质含量总是比旱作田的高。