

泰兴市耕地质量监测

殷文 马晓燕 赵万平 徐霞 鞠建勇 (江苏省泰兴市农业技术推广中心, 江苏泰兴225400)

摘要 多年土壤监测结果表明, 泰兴市耕地质量呈下降或隐性下降的趋势。所以, 应通过增施有机肥, 秸秆还田, 推广“深浅光免”间作耕作制, 实施测土配方施肥等措施, 逐步提高耕地土壤质量。

关键词 耕地; 质量; 措施

中图分类号 F323.211 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)18-4710-02

1983年笔者开始在泰兴市建立8个长期土壤监测点, 以及及时掌握该市耕地肥料的投放情况和质量的演变特点, 为该市耕地质量的提高和农产品的安全生产提供科学依据。

1 土壤理化性状

1.1 有机质 由表1可知, 泰兴市耕地土壤有机质含量有较大幅地上升。1989年该市有机质平均含量为15.83 g/kg, 1989~1993年该市有机质平均含量为15.58 g/kg, 1994~1998年该市有机质平均含量为19.22 g/kg, 1999~2003年该市有机质平均含量为19.55 g/kg, 2004年该市有机质平均含量为20.68 g/kg。

表1 1989~2004年土壤养分含量

年份	样品数	有机质 g/kg	全氮 g/kg	速效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg
1989	73	15.83 ± 5.09	1.16 ± 0.35	4.21 ± 3.08	70.63 ± 32.31
1990	70	16.08 ± 5.30	1.06 ± 0.41	6.71 ± 2.88	68.04 ± 26.99
1991	88	15.23 ± 6.59	1.18 ± 0.55	5.10 ± 2.89	49.18 ± 19.87
1992	145	15.92 ± 5.00	1.12 ± 0.37	4.77 ± 1.94	43.98 ± 13.67
1993	166	14.85 ± 5.83	1.09 ± 0.37	5.05 ± 3.15	45.23 ± 14.26
1994	172	18.42 ± 5.81	1.34 ± 0.99	3.17 ± 4.24	47.33 ± 26.02
1995	242	19.04 ± 5.02	1.29 ± 0.37	7.88 ± 2.10	57.48 ± 24.45
1996	228	19.76 ± 6.70	1.90 ± 2.42	6.87 ± 3.54	55.82 ± 38.04
1997	201	19.74 ± 5.96	1.27 ± 0.42	7.03 ± 3.02	47.24 ± 25.75
1998	184	19.15 ± 6.02	1.44 ± 0.51	5.00 ± 3.15	64.56 ± 39.52
1999	207	22.02 ± 5.78	1.18 ± 0.33	7.80 ± 7.60	64.50 ± 44.07
2000	164	17.17 ± 4.91	1.20 ± 0.29	12.68 ± 15.72	54.03 ± 32.50
2001	110	18.04 ± 5.73	1.31 ± 0.40	5.07 ± 4.66	68.16 ± 41.56
2002	74	20.27 ± 7.01	1.39 ± 0.43	6.97 ± 8.92	39.36 ± 12.94
2003	82	20.26 ± 6.43	1.40 ± 0.48	9.13 ± 7.54	76.27 ± 46.39
2004	93	20.68 ± 6.54	1.45 ± 0.46	8.17 ± 7.35	76.26 ± 45.63

导致土壤有机质含量增加的原因主要有2个方面: 耕作制度的变化。该市的耕作制度由起初的以旱作为主逐步向水旱轮作制转变, 这抑制了好气性微生物在淹水条件下的活动, 创造了一个有利于嫌气性微生物活动的环境, 从而大大减缓了土壤有机质的矿化速率, 相对促进了有机质的积累。土壤有机质的积累量大于消耗量。目前该市正全面开展多形式的秸秆还田。由于秸秆的C/N比较大, 微生物对秸秆的分解速度相对较慢, 较容易在土壤中形成有机物的积累。这大大增加了土壤粗有机物的归还, 使土壤有机物质的积累量远远大于消耗量。

1.2 全氮 由表1可知, 泰兴市土壤全氮含量一直保持在一个较稳定的水平。1989~1993年该市全氮平均含量为

1.12 g/kg, 1994~1998年该市全氮平均含量为1.45 g/kg, 1999~2003年该市全氮平均含量为1.30 g/kg, 2004年该市全氮平均含量为1.45 g/kg。

导致土壤全氮含量稳定的原因主要有2个方面: 随着有机养分含量的增加, 土壤全氮含量升高; 由农户传统的施肥方式所决定, 长期以来农户都重施N肥。这些都有效保证了土壤全氮含量在持续稳定的基础上还略有增长。

1.3 速效磷 由表1可知, 泰兴市土壤速效磷含量变化较小, 表现为稳中有升。1989年该市速效磷平均含量为4.21 mg/kg, 1990年该市速效磷平均含量为6.71 mg/kg, 2004年该市速效磷平均含量为8.17 mg/kg。

导致这一结果的原因主要有2个方面: 20世纪80年代以来, 该市均高度重视磷肥的施用, 尤其是测土配方施肥的推广, 各类配方肥、复合肥的普遍应用, 致使磷肥的施用量有所增加; 该市推广了旱改水制度, 从而提高了磷素养分的有效性, 消除了闭蓄态磷的氧化铁保护壳, 促进了闭蓄态磷的释放。

1.4 速效钾 由表1可知, 该市土壤速效钾含量有升有降。1989~2003年该市速效钾平均含量处于阶段性下降和上升趋势, 即呈“V”字形发展状况, 且总体呈下降趋势。

导致土壤速效钾含量呈下降趋势的原因主要有2个方面: 随着土地生产力的增加, 土壤钾素养分的消耗量相应增加, 而广大农民缺乏增施钾肥的意识, 导致土壤钾素养分的消耗量大于积累量; 由于耕作制度的改变, 干湿交替的条件促进了原吸附在晶层间的钾离子被晶穴固定, 降低了土壤钾养分的有效性。

1.5 土壤物理性状 据历年土壤监测, 泰兴市土壤耕作层厚度从20世纪90年代初的20 cm左右下降至目前的15 cm左右, 土壤容重从20世纪90年代初的1.30 g/cm³上升至目前的1.35 g/cm³, 土壤孔隙度也从20世纪90年代初的51.2%下降至目前的45.3%, 而且城镇近郊蔬菜地也不同程度地存在次生盐渍化现象。这说明该市耕地耕作层变浅, 趋于板结, 通透性减弱, 保水、保肥能力下降, 从而使得作物根系下扎困难, 抗倒伏、抗逆能力下降。

造成这一现象的根本原因有2个方面: 多年推广的免、少耕和稻麦双套双免制度使得耕地长期得不到深耕; 有机肥投入量减少。

1.6 重金属 由表2可知, 泰兴市土壤重金属含量均低于标准值, 但每年的含量变化有升有降, 已对农业环境造成一定的污染。

导致重金属污染的原因主要与工业“三废”、城镇生活污

作者简介 殷文(1967-), 男, 江苏泰兴人, 高级农艺师, 从事土壤监测和新型肥料推广工作。

收稿日期 2006-07-27

水的排放和化肥、农药的过量投入有关。

2 农田养分投入

2.1 有机肥投入总量下降, 无机肥投入总量增加 由表3可知, 从全年稻麦2熟各种有机肥的投放总量看, 1991~1995年投放各种有机肥折纯氮量为91.86 kg/(hm²·a), 2001~2005年投放各种有机肥折纯氮量为75.84 kg/(hm²·a), 21世纪初

纯有机氮投放量较20世纪90年代初减少近20%;从无机肥的投放总量看, 1991~1995年投放各种无机肥折纯氮量为355.35 kg/(hm²·a), 2001~2005年投放各种无机肥折纯氮量为511.95 kg/(hm²·a), 21世纪初纯无机氮投放量较20世纪末增加了44%;有机氮和无机氮的施用比例也是逐年降低, 1989年为1.2.87, 而2005年已降至1.7.40。

表2

2002~2005年土壤重金属含量

ng/kg

	镉	汞	砷	铅	铬	铜
2002	0.10 ±0.06	0.01 ±0.08	6.10 ±1.00	21.20 ±13.22	54.94 ±9.06	-
2003	0.06 ±0.04	0.09 ±0.15	3.81 ±1.42	20.66 ±5.43	63.07 ±24.46	14.60 ±4.10
2004	0.12 ±0.04	0.06 ±0.06	4.21 ±0.58	37.45 ±8.94	48.98 ±7.95	30.64 ±10.63
2005	0.07 ±0.05	0.06 ±0.02	5.50 ±1.38	27.09 ±6.94	37.45 ±10.06	13.46 ±0.77

有机氮和无机氮比例下降的原因主要是随着市场经济发展, 农村劳动力大量向第二、三产业转移, 广大农民宁愿花钱买化肥, 而不愿耗时、费力去积造、投放大量的有机肥, 导致各种农家肥的投入量逐年下降。

2.2 土壤氮、磷、钾养分比例严重失调 作物从土壤中吸收的各种养分有严格的比例要求。研究表明, 稻麦对氮磷钾的吸收比例一般为1.0.5 (1~2)。由表3可知, 泰兴市土壤氮磷钾养分比例严重失衡, 1989年氮磷钾比例为1.0.22.0.19, 而2005年氮磷钾比例为1.0.27.0.29。氮磷钾养分比例失衡的原因主要是磷钾养分投放不足, 从而严重制约了氮肥利用率的提高, 降低了肥料效益。

表3 1989~2005年土壤纯养分投入情况

	N kg/hm ²	P ₂ O ₅ kg/hm ²	K ₂ O kg/hm ²	N P K	有机N		肥料投入成本 元/hm ²
					无机N	本元	
1989	415.80	92.25	80.25	1.0.22.0.19	1.2.87	-	-
1990	427.20	122.25	77.10	1.0.29.0.18	1.2.98	1234.05	1234.05
1991	442.65	116.40	76.05	1.0.26.0.17	1.3.35	1372.95	1372.95
1992	454.50	130.20	94.05	1.0.29.0.21	1.3.60	1417.80	1417.80
1993	418.95	104.70	81.15	1.0.25.0.19	1.3.91	1359.15	1359.15
1994	363.75	92.25	87.90	1.0.25.0.24	1.3.64	1761.15	1761.15
1995	553.20	110.70	94.80	1.0.20.0.17	1.4.87	2659.65	2659.65
1996	639.75	134.40	136.95	1.0.21.0.21	1.5.51	4047.60	4047.60
1997	534.45	102.75	117.75	1.0.19.0.22	1.6.38	3374.40	3374.40
1998	544.35	111.45	133.80	1.0.20.0.25	1.6.14	3219.30	3219.30
1999	540.90	128.10	136.80	1.0.24.0.25	1.6.00	3281.10	3281.10
2000	538.65	139.95	139.35	1.0.26.0.26	1.5.26	2893.80	2893.80
2001	562.80	135.60	144.30	1.0.24.0.26	1.5.70	3024.60	3024.60
2002	636.45	153.00	165.15	1.0.24.0.26	1.5.58	3114.75	3114.75
2003	583.95	143.10	137.70	1.0.25.0.24	1.7.91	3288.75	3288.75
2004	567.15	145.20	138.90	1.0.26.0.24	1.5.88	3233.40	3233.40
2005	588.60	158.40	168.90	1.0.27.0.29	1.7.40	3302.85	3302.85

3 土壤基础地力

土壤基础地力由土壤本身肥力水平决定, 即在不施肥的情况下作物主要靠土壤本身的地力提供其所需养分而获得的产量。所以, 无肥区产量占常规施肥区产量的百分数(即无肥区相对产量)可表示土壤的基础地力。由表4可知, 历年泰兴市基本农田保护区监测点无肥区年单产变化不明显。1989年无肥区单产6003.00 kg/hm², 相对产量为47.59%, 而2005年无肥区单产6683.40 kg/hm², 相对产量47.99%, 表明该市耕地的基础地力基本保持平衡。

4 投入成本及效益分析

由表3、4可知, 每年肥料投入成本均有所增长, 但效益却有所下降。1990年投入成本1234.05元/hm², 施肥区较无

肥区增产粮食6610.50 kg/hm², 即每元肥料增产5.36 kg; 2005年投入成本3302.85元/hm², 施肥区较无肥区增产粮食7243.35 kg/hm², 即每元肥料增产2.19 kg。这表明肥料效益明显下降。

导致该现象的原因是农村劳动力素质下降。农户不了解科学用肥、平衡施肥理论, 盲目施肥、超量用肥现象较为严重, 从而导致土壤养分比例失调, 限制植物对肥料的充分利用, 最终浪费了肥料, 降低了增产效果, 污染了环境。

表4 1989~2005年土壤基础地力情况

	无肥区单产	施肥区单产	相对产量
	kg/hm ²	kg/hm ²	%
1989	6003.00	12613.50	47.59
1990	7266.75	13377.90	54.32
1991	9327.45	14808.00	62.99
1992	7628.70	13076.10	58.34
1993	7038.60	12567.90	56.00
1994	6273.90	12218.25	51.35
1995	7680.15	14003.40	54.85
1996	8119.05	15218.85	53.35
1997	8127.30	13120.80	61.94
1998	7185.15	12930.15	55.57
1999	6469.05	13745.40	47.06
2000	7260.60	14736.30	49.27
2001	7990.05	14916.45	53.57
2002	6830.70	13451.55	50.78
2003	6721.80	12596.55	53.36
2004	6423.00	13373.40	48.03
2005	6683.40	13926.75	47.99

5 结论与讨论

研究表明, 泰兴市耕地有机质含量略有增加, 全氮含量较稳定, 速效磷含量相对平衡, 速效钾含量略有下降, 耕作层变浅, 土壤容重增加, 土壤毛管孔隙度下降, 土壤质量呈下降或隐性下降的趋势, 耕地综合生产能力下降。为了改善这一状况, 应在增施有机肥和磷钾肥的基础上, 尽快开展该市耕地质量、环境评价工作, 建立该市耕地质量信息管理系统; 同时, 应根据土壤肥力水平和田间作物营养标准进行平衡施肥, 秸秆还田, 推广“深浅少免”的间耕耕作制, 做好基本农田基础建设。

参考文献

- [1] 赵向阳, 李亚元, 常亚芸. 泰兴市宣堡港水工保持监测与管理试验[J]. 现代农业科学, 2006(3): 65-66.
- [2] 叶华斌, 刘芬, 丁佰玲, 等. 简析泰兴市土壤肥力的演变及其对策[J]. 现代农业科技, 2006(1): 74.