

新野县耕地土壤质量抽样评价

王顺明 刘昕报

(河南省新野县农业技术推广中心,河南新野 473500)

摘要 2018年,新野县开展“耕地保护与质量提升促进化肥减量增效”工作,采集分析重金属土样8个,分析项目包括铬、镉、铅、砷、汞,采用单项污染指数和内梅罗综合污染指数分析土壤重金属污染程度。结果表明,铬、镉、铅、砷、汞的单项污染指数分别为0.404~0.580、0.313~0.567、0.216~0.414、0.134~0.230、0.022~0.138;8个样点内梅罗污染指数在0.33~0.47之间,污染等级均为I级,全部为清洁(安全)。

关键词 耕地;单项污染指数;内梅罗污染指数;清洁度;河南新野

中图分类号 X53 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)09-0172-02

1 土壤样品采集与检测

1.1 土样采集

2018年,新野县开展“耕地保护与质量提升促进化肥减量增效”工作,采集分析土壤样品76个。2018年从采集的土壤样品中选取10%的土样,分析重金属含量,共分析重金属土样8个,其地理分布和基本信息见表1。土样布点涵盖

县域地形地貌、土壤类型、肥力高低、利用类型与作物种类等多种因素,保证采样点具有典型性和代表性,同时兼顾空间分布的均匀性^[1-2]。

1.2 土样分析

铅、砷、汞参照GB/T 22105.2标准测定,镉参照GB/T 17141标准测定,铬参照NY/T 1121.12标准测定。

表1 重金属评价采样点基本信息

序号	乡镇	村	地理坐标	土类	土种	典型种植制度
1	上庄乡	上风鸣村	112.35212°E、32.63817°N	砂姜黑土	壤复砂姜黑土	冬小麦—夏花生
2	上庄乡	樊湾村	112.40210°E、32.67680°N	黄褐土	浅位黏化洪冲积黄褐土	冬小麦—夏花生
3	沙堰镇	贺庄村	112.46227°E、32.64685°N	潮土	灰小两合土	春花生
4	施庵镇	渠东村	112.52850°E、32.63728°N	砂姜黑土	深位少量砂姜黑土	冬小麦—夏花生
5	上庄乡	杨营村	112.37420°E、32.67220°N	砂姜黑土	壤质薄复砂姜黑土	春花生
6	城郊乡	官碾村	112.42499°E、32.54257°N	砂姜黑土	青黑土	冬小麦—夏花生
7	沙堰镇	霞雾溪村	112.43409°E、32.58550°N	黄褐土	洪冲积黄褐土	春花生
8	五星镇	南张楼村	112.36570°E、32.43020°N	潮土	灰两合土	豌豆—花生

2 土壤污染物单项评价

采用单项污染指数法对8个样点耕层土壤中的铬、镉、铅、砷、汞5种重金属元素含量水平进行单项清洁度评价。单项污染指数计算方法为:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中, P_i 为污染指数, C_i 为污染物实测值, S_i 为污染物质

量标准, i 代表某种污染物。 $P_i \leq 1$ 时,表示土壤未受污染, $P_i > 1$ 时,表示土壤已受污染,且 P_i 值越大表明污染越严重。

上式中的“土壤污染物质量标准”采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618—2018)中的“农用地土壤污染风险筛选值”。各样点铬、镉、铅、砷、汞测试值和单项污染指数见表2。

表2 耕层土壤主要重金属单项污染指数

序号	pH值	重金属含量测试值/mg·kg ⁻¹					污染风险筛选值/mg·kg ⁻¹					土壤单项污染指数				
		铬	镉	铅	砷	汞	铬	镉	铅	砷	汞	铬	镉	铅	砷	汞
1	5.7	87.00	0.17	22.10	8.84	0.04	150	0.3	90	40	1.8	0.580	0.567	0.246	0.221	0.022
2	5.2	67.40	0.09	20.70	7.20	0.04	150	0.3	70	40	1.3	0.449	0.313	0.296	0.180	0.032
3	5.2	65.50	0.10	19.70	5.36	0.18	150	0.3	70	40	1.3	0.437	0.333	0.281	0.134	0.138
4	6.0	76.80	0.10	23.40	9.20	0.07	150	0.3	90	40	1.8	0.512	0.333	0.260	0.230	0.039
5	5.1	81.80	0.12	24.60	9.10	0.05	150	0.3	70	40	1.3	0.545	0.400	0.351	0.228	0.040
6	5.7	82.20	0.12	23.70	6.00	0.05	150	0.3	90	40	1.8	0.548	0.400	0.263	0.150	0.029
7	5.7	60.60	0.10	19.40	6.85	0.05	150	0.3	90	40	1.8	0.404	0.333	0.216	0.171	0.027
8	5.3	74.60	0.14	29.00	8.54	0.04	150	0.3	70	40	1.3	0.497	0.467	0.414	0.214	0.028
平均值		74.49	0.12	22.83	7.64	0.07						0.497	0.393	0.291	0.191	0.044

统计结果表明,耕层土壤中铬含量测试值在60.60~87.00 mg/kg之间,平均值为74.49 mg/kg,远低于农用地土壤污染风险筛选值(150 mg/kg)。铬单项污染指数平均值为0.497;最小值为0.404,分布于沙堰镇霞雾溪村;最大值为0.580,分布于上庄乡上风鸣村。

耕层土壤中镉测试值在0.09~0.17 mg/kg之间,平均值为0.12 mg/kg,远低于农用地土壤污染风险筛选值(0.3 mg/kg)。

作者简介 王顺明(1972-),男,河南新野人,农艺师。研究方向:土壤肥料。

收稿日期 2019-01-04

镉单项污染指数平均值为0.393;最小值为0.313,分布于上庄乡樊湾村;最大值为0.567,分布于上庄乡上风鸣村。

耕层土壤中铅测试值在19.40~29.00 mg/kg之间,平均值为22.83 mg/kg,远低于农用地土壤污染风险筛选值(70 mg/kg或90 mg/kg)。铅单项污染指数平均值为0.291;最小值为0.216,分布于沙堰镇霞雾溪村;最大值为0.414,分布于五星镇南张楼村。

耕层土壤中砷测试值在5.36~9.20 mg/kg之间,平均值为7.64 mg/kg,远低于农用地土壤污染风险筛选值(40 mg/kg)。砷单项污染指数平均值为0.191;最小值为0.134,分布于沙

堰镇贺庄村;最大值为 0.230,分布于施庵镇渠东村。

耕层土壤中测试值在 0.04~0.18 mg/kg 之间,平均值为 0.07 mg/kg,远低于农用地土壤污染风险筛选值(1.3 mg/kg 或 1.8 mg/kg)。汞单项污染指数平均值为 0.044;最小值为 0.022,分布于上庄乡上凤鸣村;最大值为 0.138,分布于沙堰镇贺庄村。

3 土壤污染综合评价

3.1 综合污染指数

采用内梅罗综合污染指数(P_N),反映各样点的综合污染程度。计算公式如下:

$$P_N = 1.5 \sqrt{\frac{(P_{i\text{均}})^2 + (P_{i\text{最大}})^2}{2}}$$

式中, $P_{i\text{均}}$ 为平均单项污染指数, $P_{i\text{最大}}$ 为最大单项污染指数。

整理汇总后得出各样点 $P_{i\text{均}}$ 和 $P_{i\text{最大}}$,代入内梅罗污染指数计算公式,计算结果见表 3。

3.2 耕地清洁度划分

根据 HJ/T 166 规定的土壤内梅罗污染指数评价标准,将污染等级划分为清洁、尚清洁、轻度污染、中度污染、重度污染 5 个等级。 $P_N \leq 0.7$ 为清洁(安全), $0.7 < P_N \leq 1.0$ 为尚清洁(警戒线), $1.0 < P_N \leq 2.0$ 为轻度污染, $2.0 < P_N \leq 3.0$ 为中度污染, $P_N > 3.0$ 为重度污染。根据上述评价标准对各样点污染程度进行综合评价,评价结果见表 3。2018 年 8 个样点耕层土壤内梅罗污染指数在 0.33~0.47 之间,污染等级均为 I 级,

(上接第 170 页)

2.4 夏玉米施肥情况

调查结果显示,夏玉米单位面积折纯施肥量为纯 N 239.25 kg/hm²,P₂O₅ 80.25 kg/hm²,K₂O 81.00 kg/hm²。施肥种类多为三元素复混肥或复合肥,再配合施用单质氮肥(尿素)。基肥施用方式基本上都是种肥同播,追肥施用方式一般为条施。施肥运筹方面,约 80%以上的农户为一次性施肥;不足 20%的农户采用基追结合,种肥同播施入复混肥或复合肥,7 月上中旬追施尿素或硝酸磷钾复合肥 1 次。

3 结论

从调查结果看,2018 年新野县化肥施用量增长率低于《河南省到 2020 年化肥施用量零增长行动方案》提出的 2018 年增长率 0.8% 的控制目标,说明该方案制定的目标可行。

从调查结果看,冬小麦氮肥施用量基本合理,磷、钾肥施用量稍偏高;夏玉米平均施肥量基本合理;花生施肥量偏高,特别是磷、钾肥施用量偏多,主要原因是农民对于花生

(上接第 171 页)

户数量。

4.2 全面实施化肥减量增效技术

扩大缓释肥料推广应用面积,优化肥料运筹,推广机械施肥、种肥同播、化肥深施配套技术。有计划地轮番进行深耕深松,加深土壤耕层,提高土壤蓄水保肥能力^①。

4.3 科学调整施肥结构

一是巩固实施秸秆还田和沼液沼渣施用技术,增施农家肥和商品有机肥;二是提倡绿肥种植,特别是春花生、春玉米一年一熟种植制度,要利用冬季休闲期种植绿肥作物,春

表 3 耕层土壤内梅罗污染指数及清洁度评价结果

序号	平均单项污染指数	最大单项污染指数	内梅罗指数	等级	污染等级评价
1	0.327	0.580	0.47	I	清洁(安全)
2	0.254	0.449	0.36	I	清洁(安全)
3	0.265	0.437	0.36	I	清洁(安全)
4	0.275	0.512	0.41	I	清洁(安全)
5	0.313	0.545	0.44	I	清洁(安全)
6	0.278	0.548	0.43	I	清洁(安全)
7	0.230	0.404	0.33	I	清洁(安全)
8	0.324	0.497	0.42	I	清洁(安全)

全部为清洁(安全)。由此表明,土壤污染风险可以忽略不计,不需要采取农艺调控或限制性使用措施,可以放心用于农产品生产。但在以后的农业生产中,仍要做好土壤污染防控工作^②,既要防范工业“三废”对耕地的污染,又要防止生活垃圾的污染,还要控制农药、化肥质量和使用量,保持耕地土壤长期清洁安全,为农业生产安全提供基础保障^{③④⑤}。

4 参考文献

- [1] 李秀军,田春杰,徐尚起,等.我国农田生态环境质量现状及发展对策[J].土壤与作物,2018,7(3):267-275.
- [2] 张会曦,李湘妮,梁普兴,等.我国耕地重金属污染现状及改良方法初探[J].绿色科技,2018(14):183-184.
- [3] 杨寿南.探究我国耕地土壤重金属污染现状与防治对策[J].环境与发展,2018,30(6):57.
- [4] 蔡美芳,李开明,谢丹平,等.我国耕地土壤重金属污染现状与防治对策研究[J].环境科学与技术,2014,37(增刊 2):223-230.
- [5] 吴洋,杨军,周小勇,等.广西都安县耕地土壤重金属污染风险评价[J].环境科学,2015,36(8):2964-2971.

产量的预期较高,春花生的目标产量在 6 000 kg/hm² 以上,夏花生的目标产量在 4 500 kg/hm² 以上,导致施肥量增加。施肥运筹方式以一次性施肥为主,追肥占比较少,不利于肥料利用率的提升。

为了进一步科学控制化肥施用量,建议加强测土配方施肥基础工作^①,定期更新主要作物施肥配方,及时发布作物施肥指导意见;着力研究推广化肥减量增效技术模式,为实现化肥施用量零增长提供技术支持^②;加强技术培训和指导服务工作,扩大测土配方施肥专家系统的应用覆盖范围。

4 参考文献

- [1] 冯起省,潘新好.驻马店市“化肥施用量零增长”方案实施的现状分析及对策[J].河南农业,2018(34):16.
- [2] 王冬青.玉米化肥施用量零增长 农民收益稳步提升[J].现代农村科技,2017(3):86-87.
- [3] 徐国健.推进科学施用化肥 实现施用量零增长[J].安徽农学通报,2016,22(1):1-3.
- [4] 付木兰.实现北海市化肥施用量零增长的探讨[J].园艺与种苗,2018(3):50-54.

季掩青肥田;三是适当减少氮肥和磷肥施用量,增加钾肥施用量,维持土壤养分平衡^④。

5 参考文献

- [1] 李河.中国耕地质量评价和监测研究进展与展望[J].安徽农业科学,2018,46(35):14-16.
- [2] 李梓瑄,迟凤琴,张久明,等.长期定位施肥对黑土养分平衡和胡敏素分子结构动态变化的影响[J].光谱学与光谱分析,2018,38(12):3875-3882.
- [3] 郭红兵,易军华,刘宗强,等.耕地质量变化趋势及改良对策:以石门县为例[J].作物研究,2018,32(增刊 1):66-68.
- [4] 周飞,韩红焯.不同施肥处理对土壤理化性状及养分盈亏的影响[J].浙江农业科学,2015,56(11):1900-1903.