

铜陵生姜产区施肥及土壤养分现状分析

王家宝¹, 鄢刚¹, 袁嫚嫚¹, 耿维¹, 俞飞飞^{2*}, 孙义祥^{1*}

(1. 安徽省农业科学院土壤肥料研究所, 安徽合肥 230031; 2. 安徽省农业科学院园艺研究所, 安徽合肥 230031)

摘要 采用实地调研与室内分析的方法, 对铜陵生姜产区施肥及土壤养分现状进行了分析。结果表明, 铜陵生姜产区农户氮素投入量偏低, 磷素投入量过高, 钾素投入量偏低, N:P₂O₅:K₂O 平均为 1:1.05:0.98, 氮、磷、钾投入比例失衡; 铜陵生姜产区土壤 pH 在 4.1~7.6, 土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷以及速效钾的平均值分别为 21.4 g/kg、1.3 g/kg、46.0 mg/kg、68.4 mg/kg 和 114.0 mg/kg, 土壤酸化程度较为严重, 土壤养分含量整体属中等水平, 但土壤全氮、碱解氮和速效钾含量均应适当提高, 在今后铜陵生姜产区养分管理中, 应采取平衡施肥技术, 适当增施氮、钾肥, 减施磷肥, 适当施用碱性调理剂并注意缩小区域间土壤养分差异的养分管理措施。

关键词 铜陵生姜; 施肥; 土壤养分

中图分类号 S158.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)15-0158-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.044



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis of Fertilization and Soil Nutrient Status in Tongling Ginger Producing Area

WANG Jia-bao, WU Gang, YUAN Man-man et al (1. Institute of Soil and Fertilizer, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031; 2. Institute of Horticulture, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031)

Abstract By using the method of field investigation and indoor analysis, the Tongling ginger production area fertilization and soil nutrient status were analyzed. The results showed that for the farm households in the ginger production areas in Tongling, the nitrogen application amount was low, the phosphorus application amount was relatively high, the potassium application amount was low, the average ratio of N:P₂O₅:K₂O was 1:1.05:0.98, the application ratios of nitrogen, phosphorus and potassium were unbalanced; the pH value of the soil in the ginger production areas in Tongling ranged from 3.3 to 6.4, the average values of organic matter, total nitrogen, alkaline nitrogen, available phosphorus and available potassium in the soil were 21.4 g/kg, 1.3 g/kg, 46.0 mg/kg, 68.4 mg/kg and 114.0 mg/kg, respectively, the soil acidification was serious, and the soil nutrient content was overall at a medium level, but the contents of total nitrogen, alkaline nitrogen and available potassium in the soil should be appropriately increased. In the future nutrient management of the ginger production areas in Tongling, nutrient management measures of appropriately increasing the application amounts of nitrogen and potassium fertilizers, reducing the application amount of phosphorus fertilizers, properly applying alkaline conditioners, and narrowing the difference in soil nutrients between areas should be taken.

Key words Tongling ginger; Fertilization; Soil nutrient

铜陵生姜又名铜陵白姜, 是铜陵种植千年历史的农家品种, 因其姜色洁白、营养丰富, 成为铜陵的八宝之一, 也是安徽省著名特产。目前, 铜陵生姜播种面积为 303 hm², 占铜陵市根茎类作物总播种面积的 44.36%, 产量为 6 251 t, 占铜陵市根茎类作物总产量的 38.58% (不含枞阳县)^[1]。但目前铜陵生姜土壤养分的管理上还存在经营粗放、对生姜土壤养分的管理不够科学、施肥量和肥料结构不合理等亟待解决的问题。施肥是保证生姜产量的重要途径, 但不合理的施肥不仅会造成肥料利用率低, 还会加剧生姜产区土壤的酸化, 从而对生姜产量和品质造成不利影响^[2-3]。

生姜作为铜陵市主要根茎类作物之一, 虽然研究者对铜陵生姜的高产栽培技术^[4-6]、生姜产业^[7]等方面进行了一些研究, 但针对铜陵生姜产区肥料养分投入状况、土壤养分状况的研究尚未见报道。为了掌握铜陵生姜产区土壤养分含量状况、优化铜陵生姜产区施肥结构、改善铜陵生姜产区土壤养分管理措施, 笔者对铜陵主要生姜种植区的施肥情况及土壤养分状况进行了调查, 以期对铜陵生姜产区土壤养分管理提供科学依据, 并提出合理的施肥建议。

1 材料与方法

1.1 施肥情况调查 调查天门镇、西联镇、大通镇 3 个生姜主要生产镇的 10 户农户的生姜施肥及产量情况。

1.2 土壤样品的采集与养分测定 选取生姜主要生产村镇 42 户农户的生姜地, 在生姜收获期采集土壤样品, 土壤采集深度为 0~20 cm, 采用混合取样法进行采样。

1.3 分析方法 土壤样品养分含量参考《土壤农业化学分析方法》^[8]进行测定。

1.4 数据分析 试验数据采用 Excel 2007 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 农户施肥及产量情况 调查结果表明, 铜陵生姜产区施用的肥料种类主要包括商品有机肥、鸡粪、牛粪、豆饼、氮磷钾三元复合肥、硫酸钾、磷酸二铵等。由表 1 可知, 铜陵生姜产区 N、P₂O₅、K₂O 的投入量分别为 346.13~521.00、396.65~508.70、337.71~491.18 kg/hm², 平均为 425.72、441.84、415.38 kg/hm²; 各调查农户 N:P₂O₅:K₂O 平均为 1:1.05:0.98; 生姜产量在 17.25~19.5 t/hm², 平均为 18.45 t/hm²。从调查结果可以看出, 铜陵生姜产区农户氮钾素投入量偏低, 磷素投入量较高, 生姜产量属中等水平。

2.2 土壤养分状况

2.2.1 土壤酸碱度 由表 2 可知, 铜陵生姜产区土壤 pH 在 4.1~7.6, 平均为 5.7, 变异系数为 18.33%, 且 pH 低于 6.0 的

基金项目 国家重点研发计划项目(2016YFD0200806); 安徽省农业科学院创新团队项目(18C1021); 国家特色蔬菜产业技术体系合肥综合试验站项目(CARS-24-G-24)。

作者简介 王家宝(1989—), 男, 研究实习员, 硕士, 从事新型肥料与高效施肥研究。*通信作者: 俞飞飞, 从事园艺作物新品种选育、栽培技术研究及推广; 孙义祥, 从事农作物高效施肥研究。

收稿日期 2019-03-07

土壤样本数超过了 60%。种植生姜的土壤最适 pH 为 6.5~7.5^[9],从分析结果看,铜陵生姜产区土壤酸化比较严重,对生姜生长会造成不良影响。

表 1 铜陵生姜产区养分投入及生姜产量

Table 1 Nutrient input and ginger yield in Tongling

编号 Number	住址 Address	养分投入量 Nutrient input/ kg/hm^2			N:P ₂ O ₅ :K ₂ O	产量 Yield/ t/hm^2
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1	天门镇	376.65	467.93	337.71	1:1.24:0.87	18.75
2	天门镇	410.50	425.40	363.30	1:1.04:0.89	19.50
3	天门镇	346.13	418.28	378.68	1:1.21:1.09	18.75
4	天门镇	458.63	493.28	491.18	1:1.08:1.07	17.25
5	天门镇	348.00	410.40	348.34	1:1.18:1.00	18.75
6	天门镇	456.73	431.83	483.76	1:0.95:1.06	17.25
7	西连镇	428.75	448.70	392.40	1:1.05:0.92	18.75
8	西连镇	521.00	508.70	482.40	1:0.98:0.93	19.50
9	大通镇	455.38	416.95	473.03	1:0.92:1.04	18.00
10	大通镇	455.38	396.95	403.03	1:0.87:0.89	18.00

表 2 铜陵生姜产区土壤养分状况

Table 2 Soil nutrient status in Tongling ginger producing area

项目 Item	有机质 Organic g/kg	全氮 Total nitrogen g/kg	碱解氮 Alkaline nitrogen mg/kg	有效磷 Olsen-P mg/kg	速效钾 Available potassium mg/kg	pH
最小值 Minimum	12.5	0.8	42.0	7.0	37.0	4.1
最大值 Maximum	31.6	1.9	105.6	109.5	278.8	7.6
平均 Average	21.4	1.3	68.4	46.0	114.0	5.7
变异系数 Coefficient of variation/%	20.93	20.74	22.44	51.65	50.27	18.33

2.2.2 土壤有机质含量。从表 2 可以看出,铜陵生姜产区土壤有机质含量在 12.5~31.6 g/kg,平均为 21.4 g/kg,变异系数为 20.93%,略高于生姜土壤较适宜有机质含量 20 g/kg^[10]的标准,但仍有 35.71%的土壤样本有机质含量低

于 20 g/kg(图 1),铜陵生姜产区土壤有机质含量处于 II~IV 级,III 级最多,占土壤样本数的 54.76%。铜陵生姜产区土壤有机质含量属中等水平。

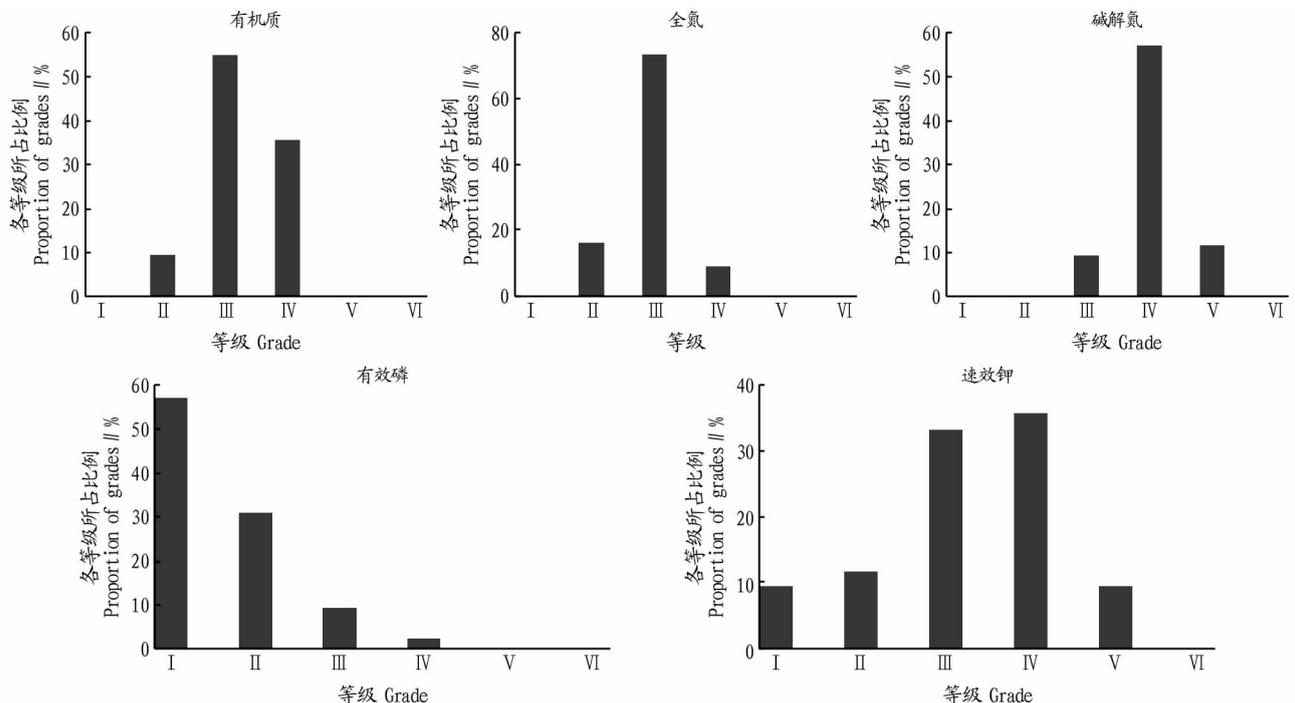
图 1 铜陵生姜产区土壤主要养分含量分级^[11]

Fig. 1 Classification of soil nutrient content in Tongling ginger producing area

2.2.3 土壤全氮含量。由表2可知,铜陵生姜产区土壤全氮含量为0.8~1.9 g/kg,平均为1.3 g/kg,变异系数为20.74%。由图1可知,铜陵生姜产区土壤全氮含量处于II~IV级,III级最多,占土壤样本数的73.81%,调查土样中无I级土壤样本,II级土壤样本也仅为16.67%,III级土样占土壤样本数的9.52%。生姜对氮素的吸收比例较高,在38%~42%,因此,根据铜陵生姜产区土壤全氮的分析结果,可适当增加氮素投入量,以增加含量为I级和II级的比例。

2.2.4 土壤碱解氮含量。由表2可知,铜陵生姜产区土壤碱解氮含量为42.0~105.6 mg/kg,平均为68.4 mg/kg,变异系数为22.44%。由图1可知,铜陵生姜产区土壤碱解氮含量处于III~V级,IV级最多,占土壤样本总数的57.14%,III级所占比例仅为9.52%,处于V级的土样则占总样本数的11.90%,调查样本中无I、II级土样。由此可知,铜陵生姜产区土壤碱解氮含量相对较低,应相应增加氮肥的施用量。

2.2.5 土壤有效磷含量。由表2可知,铜陵生姜产区土壤有效磷含量在7.0~109.5 mg/kg,平均为46.0 mg/kg,变异系数为51.65%,样本间差异较大。从图1可以看出,铜陵生姜产区土壤有效磷含量在I~IV级,且含量为I级和II级的土样占总样本的88.13%;在氮、磷、钾3种大量元素中,生姜对磷素需求量最低,仅为10.0%~12.5%。由此可知,铜陵生姜产区土壤有效磷含量较高,但不同土样间差异较大。因此,对铜陵生姜产区可采取减施磷肥和区域间平衡施用磷肥的施肥措施。

2.2.6 土壤速效钾含量。从表2可以看出,铜陵生姜产区土壤速效钾含量在37.0~278.8 mg/kg,平均为114.0 mg/kg,变异系数为50.27%。由图1可知,铜陵生姜产区土壤速效钾含量在I~V级,其中III级和IV级的土样占总样本数的69.04%,处于V级的土样占样本数的9.52%。生姜对钾素的需求高达46%~49%。由此可知,铜陵生姜产区应适当增加钾肥的施用量,以减少钾素缺乏区域的比例。

3 结论与讨论

生姜适宜的氮磷钾投入比例N:P₂O₅:K₂O为1:(0.3~0.6):(1.2~2.0)^[12-15],李录久^[16]在临泉的生姜试验中显示,N、P₂O₅、K₂O投入量分别为600、112.5、600 kg/hm²时较为合理。该调查中铜陵生姜产区生姜产量平均为18.45 t/hm²,N、P₂O₅、K₂O平均投入量分别为425.7、441.8、415.4 kg/hm²,N:P₂O₅:K₂O平均为1:1.05:0.98,各养分比例不适宜,应注意平衡施肥,减少磷肥的施用。

生姜土壤中的养分与生姜的产量和质量密切相关。准确掌握土壤pH、有机质含量、大中微量元素含量等是生姜合理施肥的前提条件。

铜陵生姜产区土壤酸碱度测定结果表明,土壤酸化程度较高是限制生姜产量和品质的主要因素之一,适宜生姜生长的土壤pH为6.5~7.5。该调查结果表明,铜陵生姜产区土壤pH平均为5.7,调查样本中,最低达4.1,土壤酸化程度较严重,对生姜生长造成不利影响,应施用土壤改良剂以提高土壤pH。

铜陵生姜产区土壤主要养分分析结果表明,土壤有机质平均含量为21.4 g/kg,处于中等水平,基本可以满足生姜的需求,但若要达到高产需求,则应进一步提高土壤有机质含量;全氮、碱解氮、速效钾平均含量分别为1.3 g/kg、68.4 mg/kg、114.0 mg/kg,含量适中,但有9.52%的土样速效钾含量处于缺乏水平,而生姜对氮、钾的需求量较大,因此,可适当增施氮钾肥,以提高土壤氮、钾养分的含量;铜陵生姜产区土壤有效磷平均含量为46.0 mg/kg,且处于较高含量(I级和II级)水平的土样占总样本的比例达88.13%,磷素的供应基本可以得到保证,但不同区域有效磷含量差异很大,最低和最高有效磷含量相差达102.5 mg/kg,两极分化很严重,应注意平衡施肥,减施磷肥,缩小不同区域间土壤养分差异。

参考文献

- [1] 铜陵市统计局. 2016年铜陵统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016.
- [2] 毛红军, 冉烈, 李会合. 生姜土壤养分含量及其营养特性研究(英文)[J]. 农业科学与技术, 2016, 17(1): 92-95, 167.
- [3] 李录久, 金继运, 陈防, 等. 钾、氮配施对生姜产量和品质及钾素利用的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(3): 643-648.
- [4] 王先荣, 高国安, 刘克银. 铜陵白姜无公害栽培技术[J]. 现代农业科技, 2005(2): 6.
- [5] 朱桂文, 宋元周. 铜陵白姜高产栽培技术[J]. 安徽农学通报, 2005, 11(1): 42-43.
- [6] 杨自保, 丁祖明, 姚继贵. 铜陵白姜高产栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2004(3): 23-24.
- [7] 杨自保, 黄山美. 铜陵生姜生产现状与发展对策[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(9): 1762-1763.
- [8] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [9] 章淑兰, 赵德婉, 陈利平. 土壤pH值对生姜生长和产量的影响[J]. 中国蔬菜, 1983(4): 5-9, 65.
- [10] 郭衍银. 生姜产量与土壤特性关系研究[C]//中国环境科学学会. 中国环境科学学会2006年学术年会优秀论文集(下卷). 北京: 中国环境科学出版社, 2006: 5.
- [11] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [12] 王馨笙. 生姜对氮磷钾吸收分配规律及高效施肥技术研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2010.
- [13] 陈永兴. 生姜高产配方施肥技术[J]. 科学种养, 2010(8): 26.
- [14] PRADEEPKUMAR T, MAYADEVI P, AIPE K C, et al. Optimum dose of nitrogen and potassium for ginger in Wynad, Kerala [J]. Journal of spices and aromatic crops, 2001, 10(1): 7-11.
- [15] 郑福丽, 江丽华, 谭德水, 等. 生姜的营养特性和优化施肥技术研究[J]. 北方园艺, 2011(16): 13-16.
- [16] 李录久. 施用氮磷钾对生姜产量和品质的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2009.