

陕南山地烟田不同植烟年限土壤养分的变化

任杰¹, 柯美福², 饶智³, 朱峰², 赵鹏², 高远⁴, 卢荣才⁵, 孙福山¹

1 中国农业科学院烟草研究所, 山东省青岛市科苑经四路 11 号 266101;

2 陕西省烟草公司安康市公司, 陕西省安康市育才西路 141 号 725000;

3 红云红河烟草(集团)有限责任公司, 云南省昆明市红锦路 367 号 650231;

4 上海烟草集团有限责任公司, 上海市长阳路 717 号 200082;

5 福建中烟工业有限责任公司, 福建省厦门市莲岳路 118 号 361012

摘要: 为给陕南山地烟草生产布局及有针对性的施肥措施提供依据, 分析了陕南山地烟田不同植烟年限(0~15 年)与土壤养分含量的关系。结果表明: 随着植烟年限延长, 有机质线性下降, 全氮和速效钾显著上升, 有效磷先上升后下降; 氯、有效铁、有效锰、有效硼和有效铜无显著变化或变化很小, 有效锌则在第 1 年急剧下降, 之后保持稳定, 10 年后再次显著下降。认为陕南山地烟区烟叶生产中应适当增加有机肥的施用而合理控制氮肥、磷肥和钾肥的施用, 并注意锌肥的补充。

关键词: 陕南山地; 植烟土壤; 植烟年限; 养分

引用本文: 任杰, 柯美福, 饶智, 等. 陕南山地烟田不同植烟年限土壤养分的变化 [J]. 中国烟草学报, 2015, 21 (1)

土壤条件是决定烟叶质量的主导因素之一, 适宜的土壤养分是烟草优质、适产的重要基础^[1]。烤烟是陕南地区重要的经济作物之一, 烤烟种植对陕南地区的经济发展具有相当重要的作用, 是陕南地区经济发展的主导产业之一^[2]。但是由于山地特殊条件的限制, 适宜耕地面积的比例较低^[3], 连作问题已经成为限制烟草农业发展的瓶颈^[4]。而种植年限的增加会导致植烟土壤养分的非均衡性富集和耗减, 养分供给失衡^[5]。此外, 长时间种植同一种作物也会导致土壤肥力因子中某些成分的持续下降^[6]。

土壤养分状况是烟草施肥和营养调控的依据, 本文拟通过分析陕南山地不同种植年限植烟土壤有机质、全氮、有效磷、速效钾和微量元素含量特征, 研究不同植烟年限植烟土壤养分的变化规律, 旨在为陕南山地烟草生产布局以及有针对性的施肥措施提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试土壤

土壤样品主要采自陕南安康烟区的汉滨区、旬阳县、白河县、石泉县和平利县。选择土壤类型为黄泥土, 海拔高度为 600~800 m, 植烟年限在 0、1、3、5、

10 和 15 年的地块进行取样。采样时间在 2010 年 3~4 月份, 每个植烟年限均选择 3~4 地块重复取样, 土壤样品为 0~20 cm 耕层的土壤混合样, 每个地块土壤样品“S”形布点(10 点)采集, 混合土样四分法留取 1.0 kg 左右, 风干处理后备用。

1.2 分析方法

对土壤养分有机质、全氮、有效磷、速效钾、氯、有效铁、有效硼、有效铜、有效锌和有效锰元素含量进行分析, 测定方法参考文献^[7-8]。

1.3 数据分析

采用 SPSS 13.0 软件进行数据的分析处理, 采用 Origin 8.0 和 Excel 软件绘图。

2 结果与分析

2.1 植烟土壤有机质及全氮含量变化

从图 1 可以看出, 植烟 3 年后土壤有机质含量略低于植烟前水平, 但差异不显著, 植烟 5 年后则显著低于植烟前水平。对不同年限土壤样品有机质含量平均值与植烟年限进行线性拟合(图 2), 回归方程为 $Y(\text{有机质含量}) = 18.17 - 0.208X(\text{植烟年限})$ ($R^2 = 0.819$), 回归方程在 0.05 水平上显著, 这表明随着种植年限的增加, 植烟土壤有机质含量表现出逐渐下降的趋势, 这可能与有机肥施用量偏少有关。与有机质相反, 植烟土壤全氮含量高于植烟前水平, 植烟第一年土壤全氮含量略高于植烟前水平, 但差异不显著, 植烟 3 年后则显著高于植烟前水平。对不同年限土壤样品全氮含量平均值与植烟年限进行线性拟合(图 3), 回归

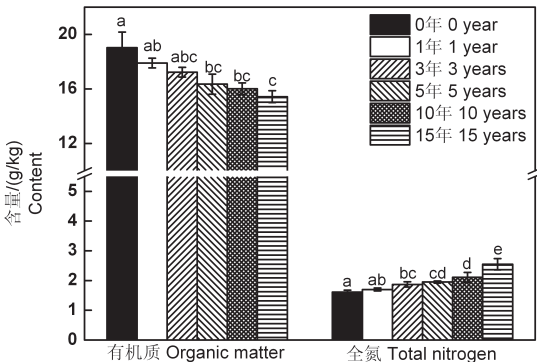
基金项目: 上海烟草集团科技项目(201300702)

作者简介: 任杰(1982—), 博士, 助理研究员, 主要从事烟草栽培调制生理研究, Email: renjie@caas.cn

通讯作者: 孙福山(1964—), 硕士, 研究员, 主要从事烟草栽培调制生理及技术研究, Email: sunfushan@caas.cn

收稿日期: 2014-01-20

方程为 Y (全氮含量) $=0.057X$ (植烟年限) $+1.640$ ($R^2=0.968$)，回归方程在 0.05 水平上显著，这表明随植烟年限增加，全氮含量表现出逐渐上升的趋势，这可能与陕南烟区烟农重氮肥施用的习惯有关。结果说明，陕南山地烟区烟叶生产中应适当增加有机肥的施用而合理控制氮肥的施用量。



注：柱顶不含相同字母表示差异有统计学意义， $p<0.05$ 。下同。

图 1 不同种植年限植烟土壤有机质及全氮含量

Fig.1 Organic matter and total nitrogen content in tobacco planting soil of different years

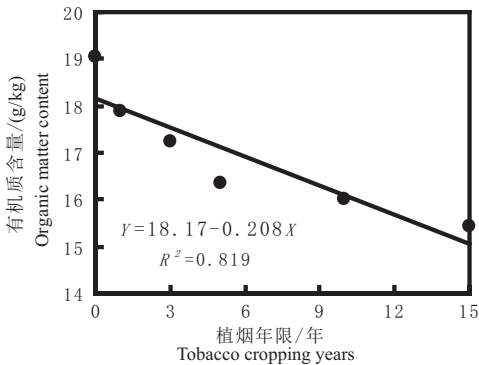


图 2 不同植烟年限土壤有机质水平线性拟合

Fig. 2 Linear fitting of the organic matter level in tobacco planting soil of different years

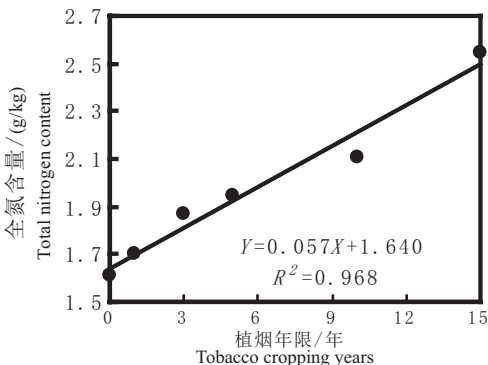


图 3 不同植烟年限土壤全氮水平线性拟合

Fig. 3 Linear fitting of total nitrogen level in tobacco planting soil of different years

2.2 植烟土壤有效磷及速效钾含量变化

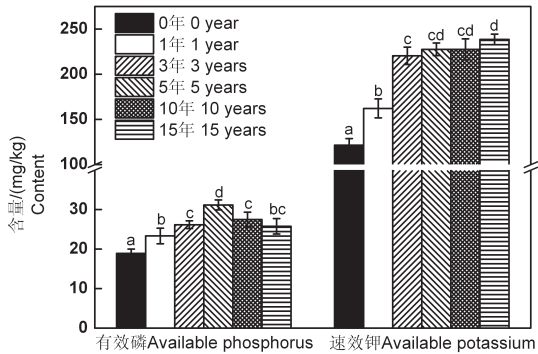


图 4 不同种植年限植烟土壤有效磷及速效钾含量

Fig. 4 Available phosphorus and available potassium content in tobacco planting soil of different years

从图 4 中可以看出，植烟土壤有效磷和速效钾在植烟后均出现富集，植烟后土壤有效磷和速效钾含量均显著高于植烟前水平。随植烟年限增加，有效磷含量随植烟年限表现出“倒 V”型变化，在植烟前 5 年逐年显著上升，植烟 5 年后则逐渐下降，这可能与土壤植烟后前 5 年烟农大量增加磷肥的施用有关。植烟土壤速效钾含量随植烟年限总体表现出上升的趋势，植烟前 3 年逐年显著上升，且上升幅度较大，5 年后上升幅度减缓，至植烟 15 年升至最高，这是因为烟草为喜钾作物^[9]，土壤植烟后烟农增加了钾肥的施用量。结果说明，植烟后陕南山地土壤有效磷和速效钾施用量高于烟叶需求量，可适当降低施用量。

2.3 植烟土壤氯、有效铁、有效锰含量变化

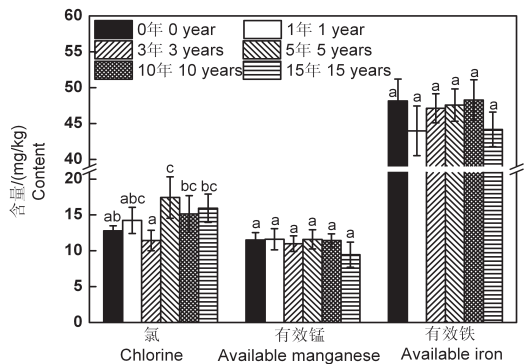


图 5 不同种植年限植烟土壤氯、有效铁、有效锰含量

Fig. 5 Chlorine, available iron and manganese content in tobacco planting soil of different years

从图 5 可以看出，不同种植年限植烟土壤氯含量均在适宜范围之内^[10]，总体来看随种植年限变化不大。植烟 3 年后土壤氯含量与植烟前水平无显著差异，

植烟 5 年土壤氯含量较植烟前水平虽有显著上升, 但上升幅度较小, 仍在适宜范围之内。有研究表明, 有机肥的施用能够在一定范围内增加土壤中氯离子含量^[11-12], 因此, 氯含量的这一变化可能与植烟的年限关系不大, 而主要是与有机肥的施用量的变化有关。不同植烟年限植烟土壤有效铁含量变化不大, 植烟 1 年和 15 年虽有所下降, 但与植烟前及其它年限土壤有效铁水平均无显著差异。土壤有效锰含量在植烟前后均无显著差异。

2.4 不同种植年限植烟土壤有效硼、有效铜、有效锌含量

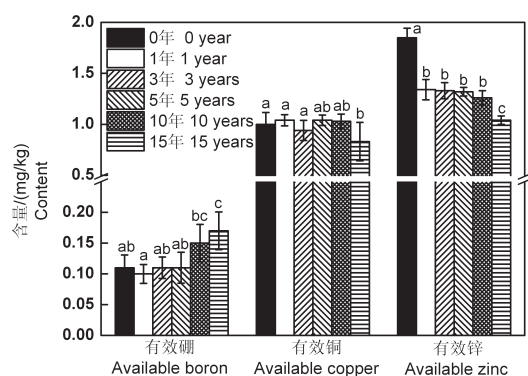


图 6 不同种植年限植烟土壤有效硼、有效铜、有效锌含量

Fig. 6 Available boron, copper and zinc content in tobacco planting soil of different years

从图 6 可以看出, 植烟前 10 年土壤有效硼含量与植烟前水平无显著差异, 植烟 15 年土壤有效硼含量较植烟前水平虽有显著上升, 但幅度较小。植烟土壤有效铜含量除植烟 15 年有所下降外, 其余植烟年限土壤有效铜含量与植烟前水平无显著差异。植烟土壤有效锌含量均显著低于植烟前水平, 植烟后前 10 年有效锌含量变化不大, 不同植烟年限间无显著差异, 植烟 10 年后土壤有效锌含量显著下降, 因此陕南山地烟区在烟叶生产过程中要注意锌肥的补充。

3 讨论与结论

植烟土壤有机质含量均低于植烟前水平, 而全氮、有效磷和速效钾则出现富集, 高于植烟前水平。随着植烟年限的增加, 土壤有机质含量呈逐渐下降趋势, 全氮和速效钾含量则表现出逐渐上升的趋势, 有效磷含量表现出先上升后下降的趋势, 但植烟后 15 年仍高于植烟前水平。这说明陕南山地烟区在烟叶生产中有机肥施用不足, 而氮肥、磷肥和钾肥的施用量偏高。化肥是速效肥料, 具有养分浓度高, 肥效快的优点,

但稳肥性差, 易损失, 难以满足作物持续需肥的特点。研究表明, 在优质烟区的施肥条件下, 烤烟长期连作后主要土壤有效养分水平平均高于临界值, 因而不会造成这些养分的缺乏, 但 P、K 等元素的明显富集会致烟地养分比例的失调, 从而影响烟株的生长, 此外, 在 P、K 水平较高的烟地上, 减少 P 施用量对烟叶产量未产生明显影响^[13]。虽然有机肥养分浓度低, 肥效慢, 但具有养分齐全, 稳肥性好, 后效长的优点, 有机肥和无机肥配合施用则可以取长补短。施用有机肥可直接向土壤提供有机质, 增加微生物所需要的营养和能源物质, 促进了它们的生长和繁殖^[14], 增施有机肥显著提高了植烟土壤土壤微生物的多样性指数和优势度指数, 改善了土壤生态环境, 微生物种群丰富, 优势种群突出^[15]。连续施用有机肥烟叶产量、产值均显著增加, 烟叶化学成分更加协调, 感官质量明显改善^[11]。因此, 陕南山地烟区在今后的烟叶生产中应加大有机肥的施用量而控制氮磷钾肥的施用。

不同植烟年限土壤氯、有效铁和有效锰含量总体变化不大, 与植烟前水平基本相当。植烟前 10 年土壤有效硼含量与植烟前水平无显著差异, 植烟 15 年虽有显著上升但幅度较小。有效铜含量除植烟 15 年有所下降外, 其余植烟年限土壤含量与植烟前水平无显著差异。植烟前土壤有效锌含量基本在适宜范围之内, 但植烟后土壤有效锌含量显著下降且低于土壤有效锌临界范围^[16], 植烟后前 10 年有效锌含量变化不大, 植烟 10 年后再次显著下降。锌离子是乙醇脱氢酶、谷氨酸脱氢酶和碳酸酐酶等的组成成分之一, 还参与生长素的形成, 对蛋白质的合成起催化作用, 促进种子成熟。植物缺锌时烟株会产生“小叶病”、“叶斑病”, 症状表现为首先在老叶叶脉间出现大面积坏死斑点, 随后斑点出现于叶脉, 叶片变厚, 茎变短^[17]。补施适量锌肥能有效改进烟叶品质, 提高烟叶产量和经济效益^[18-19]。因此, 陕南山地烟区在烟叶生产中应注意锌肥的补充。

本研究仅对 600-800m 海拔不同植烟年限黄泥土壤养分进行了分析, 分析样本有限。因为山地烟区属于立体种植环境, 在实际生产中应针对不同海拔和不同土壤类型加大对不同植烟年限植烟土壤养分的检测, 并进一步研究土壤理化性状和微生物活性, 为最终制定不同植烟年限土壤的配方施肥方案提供理论依据。

参考文献

- [1] 陈建军, 邹勇, 李福君, 等. 粤北始兴烟区植烟土壤养分

- 状况分析[J]. 中国烟草学报, 2012, 18(6):60-64.
- [2] 邱丽, 周庆庆. 陕南烤烟及其相关粮食作物成本收益比较分析[J]. 当代经济, 2013, (2):93-95.
- [3] 李厚地. 陕南地区土地利用的思考[J]. 自然资源, 1995, (1): 71-75.
- [4] 晋艳, 杨宇虹, 段玉琪, 等. 烤烟连作对烟叶产量和质量的影响研究初报[J]. 烟草科技, 2002, (1): 41-45.
- [5] 王树会, 邵岩, 邓云龙, 等. 云南植烟土壤主要养分特征及在生产上的对策[J]. 云南农业大学学报, 2005, 20(5):690-693, 701.
- [6] 杜静静. 不同种植年限果园土壤理化性质与酶活性研究[D]. 陕西师范大学, 2013, 8.
- [7] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1978: 62-182, 469-507.
- [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, 1999: 205-226.
- [9] 李佛琳. 我国烟草钾素研究的现状与展望[J]. 中国烟草科学, 1999, 20(1): 22-251.
- [10] 黎根, 吴风光, 汪健, 等. 植烟土壤有效态微量元素分析评价及对策[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(S1): 87-92.
- [11] 石屹, 姜鹏超, 赵兵, 等. 有机肥料定位还田对烟叶品质及土壤性状的影响[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(1): 5-9.
- [12] 刘逊, 邓小华, 周米良, 等. 湘西烟区植烟土壤氮含量及其影响因素分析[J]. 水土保持学报, 2012, 26(6):224-228.
- [13] 刘方, 何腾兵, 刘元生, 等. 长期连作黄壤烟地养分变化及其施肥效应分析[J]. 烟草科技, 2002(6):30-33.
- [14] Kautz T, Wirth S, Ellmer F. Microbial activity in a sandy arable soil is governed by the fertilization regime[J]. European Journal of Soil Biology. 2004, 40(2):87-94.
- [15] 丁伟, 叶江平, 蒋卫, 等. 长期施肥对植烟土壤微生物的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(5): 1168-1176.
- [16] 廖伟. 烤烟锌营养诊断和土壤锌丰缺指标的研究[D]. 华中农业大学, 2014.
- [17] 汪林. 镁、硼、锌营养对烤烟生长及理化指标的影响[D]. 湖南农业大学, 2011.
- [18] 谢德平, 王庭选, 杨景文, 等. 微量元素锰铜锌对烤烟质量影响的研究[J]. 烟草科技, 1996(1):30-32.
- [19] 邓宾玲, 白厚义, 劳天源. 锌对烤烟产量和品质的效应研究[J]. 广西农业大学学报, 1995, 14(1):23-30.

Nutrient distribution in soil for tobacco planting over different years in southern Shaanxi mountainous region

REN Jie¹, KE Meifu², RAO Zhi³, ZHU Feng², ZHAO Peng², GAO Yuan⁴, LU Rongcai⁵, SUN Fushan¹

¹ Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao 266101, China;

² Shaanxi Ankang Municipal Tobacco Company, Ankang 716000, China;

³ Hongyunhonghe Tobacco Group Co., Ltd., Kunming 650231, China;

⁴ Shanghai Tobacco Group Co., Ltd., Shanghai 200082, China;

⁵ China Tobacco Fujian Industrial Co., Ltd., Xiamen, Fujian 361012, China

Abstract: In order to facilitate arrangement of tobacco production and targeted fertilization, nutrient distribution in soil for tobacco planting over different years (0~15) in southern Shaanxi mountainous region was studied. Results showed that with the increase of tobacco cropping years, the organic matter content decreased while total nitrogen and available potassium content increased. Available phosphorus content increased first and then declined. There were no significant or slight differences in chlorine, available iron, effective boron, copper and manganese content in soil of different cropping years. Available zinc content in tobacco cropping soil was lower than that in soil before tobacco cropping. There was no significant difference in available zinc content in the first 10 planting years, but it significantly decreased after planting for 10 years.

Keywords: southern Shaanxi mountainous region; tobacco planting soil; tobacco planting years; nutrient

Citation: REN Jie, KE Meifu, RAO Zhi, et al. Nutrient distribution in soil for tobacco planting over different years in southern Shaanxi mountainous region [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2015, 21(1)