

不同土壤改良方法对黔江植烟土壤养分和 pH 的影响

姚珊珊, 谢华东, 王溶 (重庆市烟草公司黔江分公司, 重庆 409000)

摘要 [目的]为明确几种常用的改良土壤方法对黔江酸性土壤的改良效果。[方法]以有机肥(烟杆、玉米秸秆、商用有机肥)、土壤调理剂(施地佳)、碱性肥料(生石灰、白云石粉)为材料,检测不同处理对土壤 pH、有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、硝态氮、铵态氮及 P、K、Ca、Mg、Cl 有效态含量和烟株农艺性状的影响。[结果]施用土壤调节剂可显著增加土壤有效磷和有效钾含量;施用生石灰和白云石粉可调节土壤 pH,增加土壤钙、镁含量;秸秆有机肥和烟杆有机肥可显著提高土壤有机质含量和总氮量。烟杆和秸秆有机肥能显著改善烟株团棵期农艺性状。不同处理对打顶后烟株农艺性状影响不显著。[结论]该研究对酸性土壤改良方法的选择提供参考。

关键词 烤烟;土壤改良剂;有机肥;土壤养分;pH

中图分类号 S156 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)34-196-03

Improvement Effects of Different Methods on Planting Tobacco Soil Nutrients and pH in Qianjiang

YAO Shan-shan, XIE Hua-dong, WANG Rong (Qianjiang District Branch, Chongqing Tobacco Company, Chongqing 409000)

Abstract [Objective]The research aimed to clarify the improvement effects of several soil improvement methods in common use on acid soil in Qianjiang. [Method] Taking organic fertilizer(made by corn stalks and tobacco straw, commercial organic fertilizer), soil conditioners (Shidijia), alkaline fertilizer (lime and dolomite fines) as experimental materials, pH, organic matter, total N, total P, total K, alkali-hydrolyzable nitrogen, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen and nitrate nitrogen, available state of N, P, K, Ca, Mg, Cl, and the agronomic characters of tobacco were measured. [Result] Soil conditioners could increase the content of available P and available K in soil significantly. Lime and dolomite application could improve soil pH and increase the content of soil calcium and magnesium significantly. Organic fertilizer made by corn stalks and tobacco straw could significantly increase soil organic matter and total nitrogen. Organic fertilizer made by corn stalks and tobacco straw could significantly improve the agronomic characters of tobacco at its resettling stage. The effects of different treatments weren't significant at its mature stage. [Conclusion] The study provides an reference for the selection of improvement methods of acid soil.

Key words Flue-cured tobacco; Soil conditioner; Organic fertilizer; Soil nutrients; pH

土壤是烤烟生存的基质。植烟土壤的酸度、有机质、氮磷钾含量及中微量元素等对烤烟的产量和质量有着重要的影响^[1]。黔江位于重庆东南部,年均气温 15.4℃,平均日照时数 1 166.6 h。该地区属中亚热带湿润性季风性气候。烤烟是当地的主要经济作物之一,也是当地农民的主要经济来源。受成土母质和生产习惯的影响,当地植烟土壤酸性土面积大,pH 有逐年下降的趋势,土壤营养失衡^[2]。针对黔江植烟土壤酸化、有机质下降、营养元素失衡等问题,通过加入不同的土壤调节剂(白云石粉、生石灰和施地佳土壤调理剂)和采用烟杆有机肥、秸秆(玉米秆)有机肥代替饼肥等措施改良土壤。

改良土壤的方法很多。施用化学改良剂、生物改良剂等均能起到一定的效果^[3]。不同改良方法作用机理及在不同土壤类型上的施用效果不一致^[4-6]。笔者研究了不同土壤改良剂和烟杆、秸秆(玉米秆)有机肥代替饼肥等措施对酸性土壤理化性质的变化的影响,以期对酸性土壤改良提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料 试验在重庆市黔江区水市乡大井坝种植单元进行,前茬为烤烟。土壤类型为轻黏土,pH 为 5.09,耕层土壤有机质 20.54 g/kg,全氮 1.71 g/kg,全磷 0.668 g/kg,全钾 19.34 g/kg,碱解氮 67.61 mg/kg,速效磷 28.96 mg/kg,速效钾 220.18 mg/kg,有效镁 126.46 mg/kg,有效钙 1 273.75

mg/kg,有效氯 45.49 mg/kg。

烤烟专用复合肥(N:P₂O₅:K₂O=8:12:25)、硝铵磷(30:6:0)、氮钾复合肥(12.5:0:33.5)、腐熟菜籽饼肥(pH 5.5,有机质含量 78%,总养分 9.7%),由重庆渝烟有机类肥料有限公司生产。施地佳土壤调理剂(有机质≥20%,氨基酸≥11%,生化黄腐酸≥8%)由成都华宏生态农业科技有限公司生产。秸秆(玉米秆)和烟杆有机肥为自制有机肥料,由粉碎后添加一定量菌种发酵而成。秸秆有机肥 pH 6.65,有机质含量 57.34%,总养分 9.07%;烟杆有机肥 pH 6.78,有机质含量 64.33%,总养分 9.91%。

1.2 试验设置 设 6 个处理:CK 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 饼肥 600 kg/hm²; T1 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 饼肥 600 kg/hm² + 施地佳土壤调理剂 75 kg/hm²; T2 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 饼肥 600 kg/hm² + 生石灰 2 250 kg/hm²; T3 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 饼肥 600 kg/hm² + 白云石粉 2 250 kg/hm²; T4 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 秸秆有机肥 2 250 kg/hm²; T5 专用复合肥 675 kg/hm² + 提苗肥 37.5 kg/hm² + 追肥 225 kg/hm² + 烟杆有机肥 2 250 kg/hm²。3 次重复,共 18 个小区,每个小区 4×30 株烟。田间随机排列,四周设保护行。行株距 120 cm×55 cm。

除施地佳按照产品要求分 3 次灌溉外,其余均在起垄前进行条施。

1.3 试验方法 在采收结束后,对每个小区土壤 0~20 cm 采集土样。所采样品自然风干。去除大块砾石和杂物,取土

1 kg,装入无菌袋密封保存。土壤 pH 和各项养分测定由中国农业科学院烟草研究所实验室按照 PPI/PPIC 推荐的土壤养分状况系统研究方法测定。

1.4 数据处理 用 Excel 和 SPSS 进行数据处理与统计分析。

2 结果与分析

2.1 土壤 pH、有机质含量 从表 1 可以看出,不同处理土壤 pH 由高到低顺序为 T3 > T2 > T4 > CK > T5 > T1。T2 和 T3 土壤 pH 在 0.05 水平显著高于 CK,分别比 CK 高出 1.45 和 1.07,其余处理间差异不显著。不同处理土壤有机质含量由高到低顺序为 T5 > T2 > T1 > T4 > CK > T3。T5 有机质含量在 0.05 水平显著高于其他处理,T3 在 0.05 水平显著低于其他处理。

表 1 不同处理土壤 pH 值、有机质含量

处理	pH	有机质含量//g/kg
CK	4.73b	20.07cd
T1	4.52b	20.59b
T2	5.80a	20.66b
T3	6.18a	19.75d
T4	4.89b	20.28bc
T5	4.66b	22.02a

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

表 2 不同处理土壤氮、磷、钾含量

处理	全氮 g/kg	碱解氮 mg/kg	硝态氮 mg/kg	铵态氮 mg/kg	全磷 g/kg	有效磷 mg/kg	全钾 mg/kg	有效钾 mg/kg
CK	1.63e	68.43a	16.54b	5.99a	0.77b	56.43c	18.84a	487.08c
T1	1.72cd	65.56ab	11.73d	4.72b	0.87a	78.92a	18.32a	778.17a
T2	1.80b	60.44c	15.12c	2.86d	0.71c	54.48c	18.41a	487.05c
T3	1.68d	63.10bc	10.38e	4.17c	0.79b	64.78b	18.11a	584.09b
T4	1.74b	63.51bc	16.70b	4.38bc	0.78b	53.33c	17.98a	438.52e
T5	1.87a	65.56ab	20.22a	3.10d	0.79b	47.21d	18.47a	450.66d

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

2.3 土壤有效钙、有效镁、有效氯含量 从表 3 可以看出,土壤有效钙含量由高到低顺序为 T3 > T2 > T1 > CK > T4 > T5。T3 土壤有效钙含量最高,其次为 T2,均在 0.05 水平显著高于 CK,T4、T5 土壤有效钙偏低。有效镁含量由高到低顺序为 T2 > T3 > T4 > CK > T1 > T5,各处理间差异均不显著。有效氯含量由高到低顺序为 CK > T5 > T2 > T3 > T4 > T1,其中 T3、T4 和 T1 在 0.05 水平显著低于 CK。

表 3 不同处理土壤有效钙、有效镁、有效氯含量

指标	有效钙 mg/kg	有效镁 mg/kg	有效氯 mg/kg
CK	775.63c	175.21ab	45.05a
T1	785.00c	172.71ab	34.71c
T2	1 164.38b	195.00a	42.73a
T3	1 870.63a	185.21a	39.10b
T4	660.42cd	177.92ab	36.78bc
T5	592.30d	152.50b	43.43a

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

2.4 烟株农艺性状 株高是烟株长势最直接的表现。从表 4 可以看出,团棵期 T1 株高最矮,与其他处理间差异在 0.05

2.2 土壤氮、磷、钾含量 从表 2 可以看出,不同处理全氮含量由高到低顺序为 T5 > T2 > T4 > T1 > T3 > CK。5 个处理土壤全氮含量均高于对照,其中 T5 全氮含量在 0.05 水平显著高于其他处理。碱解氮含量由高到低顺序为 CK > T1 > T5 = T1 > T4 > T3 > T2。CK 碱解氮含量在 0.05 水平显著高于其他处理,T2 则在 0.05 水平显著低于其他处理。各处理硝态氮含量由高到低顺序为 T5 > T4 > CK > T2 > T1 > T3。T5 土壤硝态氮在 0.05 水平显著高于其他,其次为 T4,T3 硝态氮含量则最低。铵态氮含量由高到低顺序为 CK > T1 > T4 > T3 > T5 > T2。CK 铵态氮含量在 0.05 水平显著高于其他处理,其次为 T1,T2 和 T5 则明显低于其他。

不同处理全磷含量由高到低顺序为 T1 > T3 = T5 > T4 > CK > T2。T1 土壤全磷在 0.05 水平显著高于其他处理,其次为 T3,T2 处理土壤全磷含量最低,其余处理间差异不显著。不同处理有效磷含量由高到低为 T1 > T3 > CK > T2 > T4 > T5。不同处理对土壤全钾含量的影响不显著,由高到低顺序为 CK > T5 > T2 > T1 > T3 > T4。有效钾含量由高到低顺序为 T1 > T3 > CK > T2 > T5 > T4。T1 土壤有效钾含量最高,且差异在 0.05 水平显著,其次为 T3,T4 有效钾含量在 0.05 水平显著低于其他。

水平显著,以 T5 株高最高。烟株茎围间在一定程度上代表烟株同化物积累量,反映烟株的健壮程度。各处理茎围间差异在 0.05 水平显著,以 T4 茎围最大,其次为 T5、T1、T2 茎围最小。

叶片是烟株光合作用的重要器官,也是烤烟生产的主要收获物。其大小受肥料的影响较大。从表 4 可以看出,团棵期 T4 叶面积最大,叶片数最多,差异在 0.05 水平显著;CK 叶片数最少;T3 叶面积最小。

表 4 各处理烟草团棵期主要农艺性状

处理	株高 cm	茎围 cm	叶数 cm	叶长 cm	叶宽 cm	叶面积 cm ²
CK	24.73a	5.67bc	11.40c	39.80b	20.33bc	515.15b
T1	23.47b	5.84ab	12.00ab	39.87b	20.67b	524.97b
T2	24.53a	5.35c	11.80b	39.93b	19.87bc	505.95b
T3	24.67a	5.64bc	11.93ab	40.20b	19.40c	495.750b
T4	25.07a	6.02a	12.20a	41.80a	22.53a	597.62a
T5	25.20a	5.91ab	12.00ab	40.73ab	20.87b	538.76b

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

从表 5 可以看出,打顶后,各处理农艺性状不存在显著

差异。各处理相比, T5 在株高、茎围、叶宽、叶面积表现最优。

表5 各处理烟草打顶期主要农艺性状

处理	株高	茎围	叶数	叶长	叶宽	叶面积
	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²
CK	152.60a	9.19a	18.53a	79.13a	27.87ab	1 394.00a
T1	154.13a	9.34a	19.00a	78.27a	27.73ab	1 386.51a
T2	146.33a	9.07a	18.00a	77.47a	27.00ab	1 333.80a
T3	144.33a	9.196a	17.87a	78.53a	25.80b	1 288.75a
T4	158.27a	9.29a	17.93a	76.93a	27.20ab	1 330.76a
T5	162.00a	9.53a	17.47a	79.07a	29.47a	1 473.90a

注: 同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

3 小结

(1) 在改良土壤方面, 其他处理相比, 商业有机肥配合无机肥料施用后土壤全氮含量在 0.05 水平显著偏低, 而碱解氮和铵态氮含量在 0.05 水平显著高于其他处理, 说明该处理可提供烟株较多的速效氮; 全钾、有效氯含量也高于其他处理。施地佳土壤调理剂能明显提高土壤全磷、有效磷、全钾、有效钾含量, 说明它能有效活化土壤中磷、钾元素。施用生石灰、白云石粉可明显提高土壤 pH, 表明这是改良酸化土壤的有效方法, 但土壤有机质含量偏低, 特别是白云石粉处理土壤, 因此施用时要注意与增加土壤有机质相结合, 有效钙和有效镁含量显著增加。烟秆和秸秆有机肥由玉米秸秆和烟秆粉碎发酵而成, 本身含有大量的有机质, 施用后能明显提高土壤有机质含量。烟秆和秸秆有机肥也可有效增加

(上接第 119 页)

外来品种, 宝岩已经成为常熟市杨梅种植品种最丰富的地区。

2010 年以后, 国营常熟市虞山林场宝岩工区还组织员工开展杨梅嫁接繁殖工作, 先后种植杨梅 1 300 株, 品种主要为荸荠杨梅和东魁杨梅; 开展杨梅老树高接换种, 改良老树 200~300 棵, 主要为大叶细蒂和小叶细蒂。经过多年的引种和扩繁种植, 截止目前, 宝岩工区发展的杨梅林面积超过 40 hm², 数量超过 12 000 株。

4 常熟杨梅品种介绍

近年来, 国营常熟市虞山林场将加快宝岩杨梅的发展作为“虞山宝岩生态观光园”建设的重要内容之一, 杨梅栽培面积逐年扩大, 品种数量不断增加^[5]。经过持续的引种试种, 宝岩现有杨梅种植品种 13 个, 包括“小叶细蒂”、“大叶细蒂”、“东魁”、“青筋”、“荸荠”、“水晶”、“接头”、“黑头”、“螳螂子”、“桃红”、“老酸头”、“苹果”、“早红”等, 其中以“接头”、“早红”、“东魁”、“荸荠”、“小叶细蒂”、“大叶细蒂”等品种较为著名。

4.1 接头杨梅 常熟原生农家栽培品种, 栽培历史可追溯至 900 年前。目前, 宝岩保留的接头杨梅数量有限, 不超过 20 株, 为较珍贵的杨梅种质资源。果形较大, 颜色紫黑, 甜中略带酸涩, 水分适中, 带微香。

4.2 早红杨梅 早熟品种, 引种自苏州吴中西山。果实成熟较早, 是宝岩杨梅中成熟最早的品种, 果实 6 月中旬已成

土壤氮素含量, 但是对磷、钾提供较少。

(2) 从烟株农艺性状来看, 因棵期秸秆有机肥处理烟株表现最好, 烟秆有机肥次之。打顶后, 烟株各处理农艺性状指标差异不显著, 烟秆有机肥处理烟株株高和叶面积均大于于其他处理, 施用土壤调理剂处理叶片数最多。因此, 生产上可利用健康烟株残体、玉米秸秆等制作有机肥, 既可充分利用资源, 变废变宝, 又可避免烟株残体堆积烟田而使其成为病菌越冬的场所。

(3) 对于酸性土壤改良, 可以施用生石灰、白云石粉等碱性肥料来提高土壤 pH。同时, 要结合施用有机肥、土壤调理剂等调节土壤理化性状, 达到用地养地相结合的目的, 实现烟草种植的可持续发展。

参考文献

- [1] 刘春英. 不同改良剂对植烟土壤肥力性状及烤烟产量和质量的影响[D]. 福州: 福建农林大学, 2004: 1
- [2] 石孝均, 刘洪斌, 杨超. 重庆烟叶产区土壤及农业地质条件研究(2012年度总结报告)[R]. 2012: 56-57.
- [3] 易杰洋, 吕亮雪, 刘国道. 土壤酸化和酸性土壤改良研究[J]. 华南热带农业大学学报, 2006, 12(1): 23-28.
- [4] 解开治, 徐培智, 严超, 等. 不同土壤改良剂对南方酸性土壤的改良效果研究[J]. 中国农学通报, 2009(20): 160-165.
- [5] 黄成江, 张晓海, 李天福, 等. 植烟土壤理化性状的适宜性研究进展[J]. 中国农业科技导报, 2007, 9(1): 42-46.
- [6] 窦逢科. 烟草品质与土壤肥料[M]. 郑州: 郑州科学技术出版社, 1992: 61-62.

熟。果形较小, 味道偏酸, 但特有的杨梅风味十足。

4.3 东魁杨梅 晚熟品种, 引种自浙江黄岩。果实成熟较晚, 是宝岩杨梅中成熟最晚的品种, 果实成熟期 7 月初。果形较大, 果色紫红, 果肉汁多味甜。早实丰产, 无需疏果, 不易落果, 生长健壮。

4.4 荸荠杨梅 中熟品种, 引种自浙江余姚。果实成熟期为 6 月中下旬, 属宝岩杨梅大量成熟期。宝岩种植的荸荠杨梅果形不大, 成熟果实紫黑色, 味甜微酸, 核小汁多, 香气浓。

4.5 细蒂杨梅 根据枝叶可分为“大叶细蒂”和“小叶细蒂”, 引种自苏州吴中中山。大叶细蒂果形中大, 果色紫红色, 肉质细而多汁, 甜酸可口, 成熟于 6 月下旬, 成熟后不易落果, 较耐贮。

4.6 小叶细蒂 果形稍小, 果实深紫红色, 肉较厚, 质较硬, 风味浓甜, 6 月底~7 月初成熟, 座果率高, 丰产优质, 采前不易落果, 较耐贮运, 有大小年结果现象。

参考文献

- [1] 王希雯, 姜卫兵, 魏家星, 等. 杨梅的文化蕴含、观赏特性及其在园林绿化中的应用[J]. 江西农业学报, 2012, 24(3): 42-45.
- [2] 林秀香, 林秋金, 苏金强, 等. 福建省杨梅种质资源概况[J]. 福建热作科技, 2007, 32(4): 18-20.
- [3] 林秀香. 福建省杨梅产业现状及其发展前景分析[J]. 中国果业信息, 2006(11): 6-8.
- [4] 张一平, 蔡剑华. 杨梅对无锡太湖丘陵新生境的适应和对策[J]. 江苏林业科技, 1996, 23(2): 28-31.
- [5] 丁振才, 季晏斌. 宝岩杨梅高产栽培技术[J]. 林业科技开发, 2006, 20(4): 85-86.