

Effect of Topdressing at Different Stages on Soil Nutrient Content in Peanut Field

Xiao Zhang, Minglun Wang*

College of Agriculture, Qingdao Agriculture University, Qingdao Shandong
Email: *mlwang@qau.edu.cn

Received: Aug. 4th, 2019; accepted: Aug. 20th, 2019; published: Aug. 27th, 2019

Abstract

The effects of top dressing at different stages on soil contents of N, P and K in peanut fields were studied with Qinghua No.5 peanut as the test material under field experiment conditions. The results show that, compared with the same amount of basic fertilizer, topdressing at different stages could significantly increase the contents of total Nitrogen, alkali Nitrogen, available Phosphorus and available Potassium in 0 - 20 cm and 20 - 40 cm soil layers of peanut field, and the most obvious increase was in 0 - 20 cm soil layer; the later the topdressing, the more obvious increase of soil nutrient content in the middle and late growth stages of peanut. Using the same amount of top-dressing fertilizer as base fertilizer can increase the soil nutrient content in peanut field compared with base fertilizer only.

Keywords

Peanut, Topdressing, Soil Nutrients

不同生育时期追肥对花生田土壤养分含量的影响

张 晓, 王铭伦*

青岛农业大学农学院, 山东 青岛
Email: *mlwang@qau.edu.cn

收稿日期: 2019年8月4日; 录用日期: 2019年8月20日; 发布日期: 2019年8月27日

摘 要

在田间试验条件下, 以花生品种青花5号为试验材料, 系统地研究了不同生育时期追肥对花生田不同土壤养分含量的影响。

层土壤氮、磷、钾含量的影响。研究表明: 与将等量追肥作基肥施用比较, 不同生育时期追肥可明显提高花生田土壤0~20 cm和20~40 cm土层全氮、碱解氮、速效磷和速效钾含量, 以0~20 cm土层提高更明显; 追肥时间越晚对花生生长中后期土壤养分含量提高越明显; 将等量追肥作基肥施用较只施基肥也可提高花生田土壤氮、磷、钾含量。

关键词

花生, 追肥, 土壤养分

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

花生是世界五大油料作物之一, 是食用, 榨油兼用的油料作物。中国是世界上最大的花生生产国和出口国, 产量和品质是提高花生在国际上竞争力的唯一途径, 通过合理施肥可以有效提高花生产量和改善花生品质[1]。根据作物不同生育期对养分的需求有目标的施肥不仅能提高肥料利用率, 而且能有效促进作物健康生长[2]。相对其他作物来说, 花生对肥料的需求较大, 每个生育时期养分供应不足, 都会导致植株生长发育受阻, 尤其是中后期会影响荚果生长, 易导致减产。然而在花生生产中, 施肥现状为只施基肥或基肥配合少量种肥, 基肥大部分以化肥为主[3], 加之花生植株较矮, 株行间距小, 因此常规的追肥方式不适用于花生, 尤其是花生在地膜覆盖栽培条件下生长, 追肥很难进行, 导致花生生长中后期养分供应不足, 影响荚果充实饱满, 最终导致产量降低。随着膜下滴灌技术的推广和普及, 使得随水施肥成为可能, 根据花生不同生育时期对肥料的需求, 选择合适的追肥时期及追肥量, 对花生的生长发育非常重要。陈建等研究了结合膜下滴灌追施水溶肥对花生叶片生理特性的影响[4], 毕振方等研究了不同时期追肥对花生叶片光合性能的影响[5], 张甜等研究了不同时期追肥对花生植株生长动态[6]及对花生叶片衰老特性及产量的影响[7], 而不同时期追肥对花生田土壤养分含量的影响未见报道。本研究旨在探明不同时期追肥对花生田土壤养分含量的影响, 为确定花生膜下滴灌适宜的随水追肥时期、实现水肥一体化提供依据。

2. 材料与方

2.1. 试验材料与土壤基础

试验于2014年在青岛农业大学农学院试验站进行, 试验地点位于东经120°70', 北纬36°98', 属于暖温带季风型大陆性气候, 年日照2656.2小时, 年平均气温11.6℃, 年降雨量620毫米, 花生生育期内降雨量500毫米左右, 无霜日173天, 相对湿度73%。试验田土壤为地势平坦、肥力均匀的砂质壤土, 土壤基础养分含量见表1。试验所用花生品种为“青花5号”(通过山东省农作物品种审定委员会审定)。

Table 1. Soil nutrient content of the tested soil

表 1. 供试土壤基础养分含量

土层 Soil Layer (cm)	有机质 Organic Matter (g/kg)	碱解氮 Alkali Hydrolysable N (mg/kg)	速效磷 Available P (mg/kg)	速效钾 Available K (mg/kg)	全氮 Total N (g/kg)	PH
0~20	11.27	55.42	22.51	90.54	1.59	6.95
20~40	7.84	35.34	15.60	70.99	0.84	7.04

2.2. 试验设计与方法

依照花生生育时期, 按追肥时间不同设不追肥、相同数量追肥作基肥、苗期追肥、开花下针期追肥和结果期追肥 5 个处理, 分别用 CK1、CK2、T1、T2 和 T3 表示。每个处理为 1 试验小区, 小区长度为 8 m, 宽度为 2.7 m, 每个小区播种 6 行花生, 行距为 0.45 m, 穴距为 0.175 m, 每穴播种 2 粒种子。各小区随机排列, 重复 4 次。在早春试验田耕翻前撒施复合肥 750 kg/hm², 然后耕翻; CK2 处理将与追肥处理等量肥料于花生播种前均匀撒施于地面, 再混合于 10 cm 土层内; T1、T2 和 T3 处理追肥量相同, 均为纯氮 N 180.0 kg/hm²、五氧化二磷 97.5 kg/hm²、氧化钾 225.0 kg/hm²、氧化钙 23.0 kg/hm², 不同追肥处理按花生生育时期将追肥均匀撒于每行花生两侧 10 ± 2 cm 处, 随即扶垄盖肥。试验田 5 月上旬适墒播种, 9 月中旬收获, 花生生育期间的田间管理按生产常规进行。

2.3. 分析项目与方法

从 7 月 10 日起, 每 20 天采集对照、苗期、花针期追肥处理小区中部(结果期追肥处理从 7 月 30 日起) 0~20 cm 和 20~40 cm 土层土壤样品, 进行土壤养分测定。

土壤全氮、碱解氮、速效磷、速效钾含量分别用半微量凯氏定氮法[8]、碱解扩散法[9]、碳酸氢钠浸提—钼锑抗比色法[8]和火焰分光光度法测定[8]。

2.4. 数据处理方法

采用 DPS 数据处理软件, 对数据进行完全随机单因素试验统计, Duncan 新复极差法进行多重比较, 数据、图表处理在 Excel 2013 下进行。

3. 结果与分析

3.1. 不同生育时期追肥对花生田土壤全氮含量的影响

在花生生育期内, 不同处理花生田土壤全氮含量变化趋势相似, 均呈缓慢降低趋势, 20~40 cm 土层降低不明显。追肥或将追肥作基肥施用均可提高土壤全氮含量, 追肥时期越晚效果越明显, 以 T3 处理效果最明显, 其余各处理间依次为 T2 > T1 > CK2 > CK1 (见图 1)。7 月 30 日测定, T3、T2 和 T1 处理的 0~20 cm 土层土壤全氮含量分别为 1.536 g/kg、1.511 g/kg 和 1.453 g/kg, 较 CK1 的 1.362 g/kg 分别增加 0.174 g/kg、0.149 g/kg 和 0.091 g/kg, 增加 12.77%、10.93% 和 6.68%; 较 CK2 的 1.405 g/kg 分别增加 0.131 g/kg、0.106 g/kg 和 0.048 g/kg, 增加 9.32%、7.54% 和 3.42%; CK2 较 CK1 增加 3.16%, 差异均达到极显著($P \leq 0.01$)或显著($P \leq 0.05$)水平。

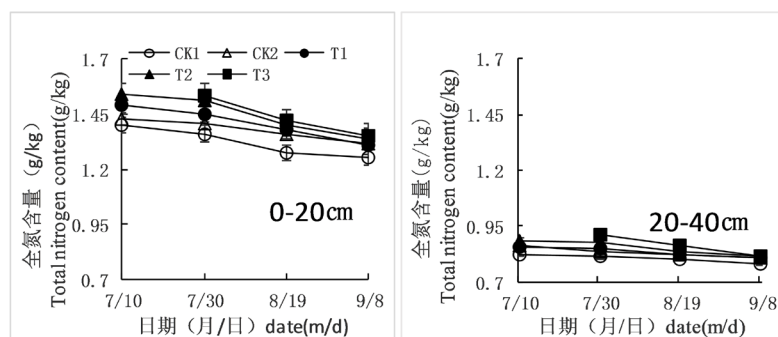


Figure 1. Effect of topdressing on total nitrogen content in peanut field in different periods

图 1. 不同生育时期追肥对花生田土壤全氮含量的影响

3.2. 不同生育时期追肥对花生田土壤碱解氮含量的影响

如图2所示, 随生育期的推进, 各处理花生田土壤碱解氮含量均呈现下降趋势, 20~40 cm 土层降低不明显, 追肥或将追肥作基肥施用均可提高土壤碱解氮含量。7月30日测定, T3、T2和T1处理的0~20 cm 土壤碱解氮含量分别为60.23 mg/kg、57.36 mg/kg和54.16 mg/kg, 较CK1的48.21 mg/kg分别增加12.02 mg/kg、9.15 mg/kg和5.95 mg/kg, 增加24.93%、18.98%和12.34%, 较CK2的52.47 mg/kg分别增加7.76 mg/kg、4.89 mg/kg和1.69 mg/kg, 增加14.79%、9.32%和3.22%, CK2较CK1增加8.83%, 差异均达极显著($P \leq 0.01$)或显著($P \leq 0.05$)水平; 近收获期(9月8日)测定, T3、T2和T1处理的0~20 cm 土壤碱解氮含量较CK1和CK2分别增加15.61%、14.91%、11.73%和4.84%、4.18%、1.30%, 差异均达到显著($P \leq 0.05$)水平。

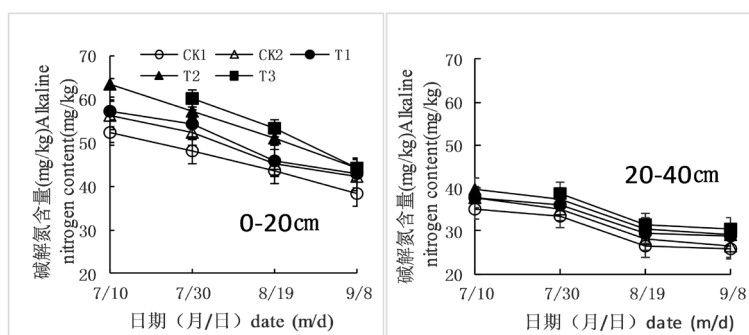


Figure 2. Effect of top dressing on soil alkali nitrogen content in peanut field in different periods

图2. 不同生育时期追肥对花生田土壤碱解氮含量的影响

3.3. 不同生育时期追肥对花生田土壤速效磷含量的影响

随着花生的生长, 各追肥处理0~20 cm和20~40 cm 土壤速效磷含量均不同程度下降, 变化趋势基本一致, 20~40 cm 土层速效磷含量降低较少, 追肥或将追肥作基肥施用均可提高土壤速效磷含量, 追肥时期较晚效果明显(见图3)。7月30日测定, T3、T2和T1处理的0~20 cm 土壤速效磷含量分别为29.01 mg/kg、24.55 mg/kg和23.63 mg/kg, 较CK1的20.13 mg/kg分别增加8.88 mg/kg、4.42 mg/kg和3.50 mg/kg, 增加43.74%、21.77%和17.38%, 较CK2的22.58 mg/kg分别增加6.43 mg/kg、1.97 mg/kg和1.05 mg/kg, 增加28.47%、8.72%和4.65%, CK2较CK1增加12.17%, 均达到极显著($P \leq 0.01$)或显著($P \leq 0.05$)水平。近收获期(9月8日) T3、T2和T1处理的0~20 cm 土壤速效磷含量仍较CK1和CK2分别增加14.99%、9.13%、8.10%和7.70%、2.21%、1.25%。

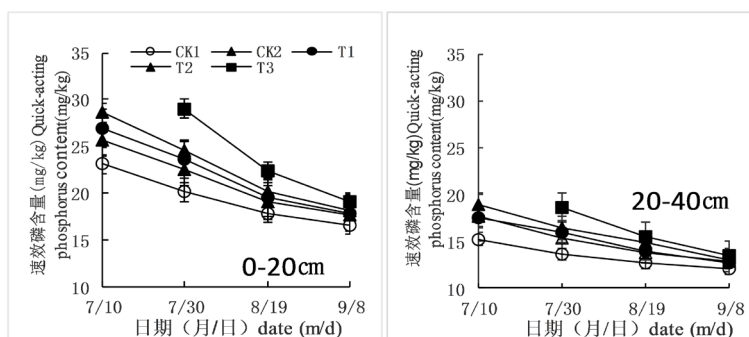


Figure 3. Effect of top dressing on soil available phosphorus content in peanut field in different periods

图3. 不同生育时期追肥对花生田土壤速效磷含量的影响

3.4. 不同生育时期追肥对花生田土壤速效钾含量的影响

由图4可以看出,不同处理0~20 cm和20~40 cm土壤速效钾含量变化趋势与碱解氮、速效磷含量变化趋势基本一致,只是追肥使20~40 cm土壤速效钾含量增加比较明显。7月30日测定,T3、T2和T1处理的0~20 cm土壤速效钾含量分别为91.56 mg/kg、82.59 mg/kg和77.98 mg/kg,较CK1的75.32 mg/kg分别增加16.24 mg/kg、7.27 mg/kg和2.66 mg/kg,增加21.56%、9.65%和3.53%,T3和T2处理的较CK2增加16.37%和4.96%,T1与CK2相当,除T1与CK2外,差异均达显著($P \leq 0.05$)水平;8月19日测定,T3、T2和T1处理的20~40 cm土壤速效钾含量较CK1分别增加17.75%、13.08%和10.30%,较CK2分别增加10.04%、5.68%和3.08%,CK2较CK1增加7.01%。

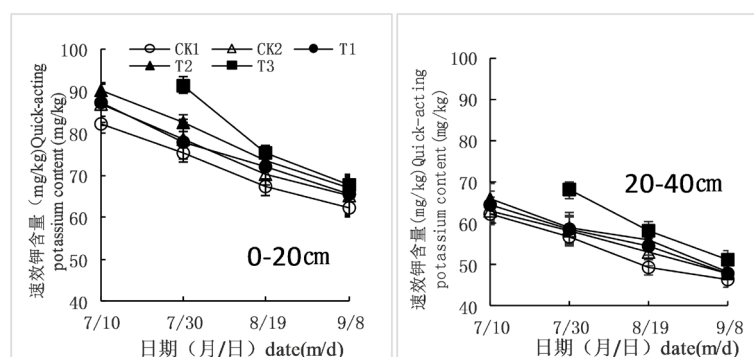


Figure 4. Effect of topdressing on available potassium content in peanut soil in different periods

图4. 不同生育时期追肥对花生田土壤速效钾含量的影响

4. 讨论与结论

适期、适量施肥对维持和提高土壤养分状况具有重要意义。化肥和有机肥配施可明显提高地力[10],氮磷钾配合施用对增加土壤养分的作用十分明显[11],通过合理施肥可以明显提高土壤的养分含量,而土壤养分状况与作物生长发育状况密切相关。在作物生产中,大豆[12]、小麦[13]、水稻[14]、烟草[15]、玉米[16]等作物均是通过追肥改善土壤养分状况,以保证生育中后期的养分供应,从而实现高产。与传统的施肥方式相比,根据作物不同时期对养分的需求,有目标性的适期追肥,对作物的生长更有积极作用。

由于花生是地上开花地下结果作物,因此在生育期内,需要大量的养分供应,尤其是在花针期至结荚初期,对肥料需求量最大,传统施肥方式不能满足花生中后期对养分的需求,缺肥严重影响花生的产量和品质。适期施氮肥对花生的生理特性、产量及品质都有积极的作用[17],因此根据花生的生育特点,进行适当的追肥来改善不同时期土壤养分状况,满足花生不同生育时期对养分的需求,从而达到高产的目的,是花生养分管理中的重要环节。本研究结果表明:适期追肥可提高花生田土壤全氮、碱解氮、速效磷及速效钾含量,尤其在花针期至结荚期追肥对提高花生生长发育中后期土壤养分含量、改善花生植株养分供给状况、促进花生生长发育、提高产量及品质具有重要作用。花生适期追肥不仅有利于促进花生植株健康生长[7]、提高功能叶片光合性能[5]、延缓植株衰老、提高荚果产量[6],而且可改善土壤养分状况,从而减少肥料用量、提高肥料利用效率。适期追肥改善花生生长发育中后期的土壤养分供给是促进叶片光合作用、增加干物质积累、提高产量的重要基础。

花生花针期至结果期追肥,可明显提高花生生长发育中后期土壤有效养分含量、促进荚果发育、提高产量,是花生追肥的适宜时期,同时可为花生滴灌条件下随水追肥时期的确定、实现水肥一体化栽培提供依据。

基金项目

国家花生产业技术体系建设专项(CARS-13 生态与土壤管理)、山东省重大科技创新工程项目(2018 YFJH0601-4)。

参考文献

- [1] 山东省花生研究所. 中国花生栽培学[M]. 上海: 上海科技出版社, 2003.
- [2] 王庆仁, 李继云. 论合理施肥与土壤环境的可持续性发展[J]. 环境工程学报, 1999(2): 116-124.
- [3] 房增国, 赵秀芬, 李俊良. 山东省不同区域花生施肥现状分析[J]. 中国农学通报, 2009, 25(13): 129-133.
- [4] 陈健. 花生膜下滴灌水溶肥适宜施用量与时期及其生理效应研究[D]: [硕士学位论文]. 泰安: 山东农业大学, 2017.
- [5] 毕振方, 杨富军, 闫萌萌, 等. 不同追肥时期对花生光合特性及产量的影响[J]. 农学学报, 2011, 1(9): 6-10.
- [6] 张甜, 王铭伦, 张晓军, 等. 不同时期追肥对花生叶片衰老特性及产量的影响[J]. 花生学报, 2018, 47(3): 28-33.
- [7] 张甜, 毕振方, 戴常青, 等. 不同时期追肥对花生植株生长动态的影响[J]. 山东农业科学, 2018(6): 130-134.
- [8] 吴彩霞, 王静, 李旭东. 土壤学实验讲义[M]. 兰州: 兰州大学草地农业科技学院, 2012.
- [9] 王晓岚, 卡丽毕努尔, 杨文念. 土壤碱解氮测定方法比较[J]. 北京师范大学学报, 2010, 20(1): 246.
- [10] 徐志强, 代继光, 于向华, 等. 长期定位施肥对作物产量及土壤养分的影响[J]. 土壤通报, 2008, 39(4): 766-769.
- [11] 朱洪勋, 张翔. 长期施肥对小麦, 玉米的增产效应及其对土壤养分的影响[J]. 土壤通报, 1997(4): 160-163.
- [12] 郭泰, 刘秀芝, 郑殿峰, 等. 氮素后移施肥对大豆产量及品质的影响[J]. 大豆科学, 2015, 34(1): 168-171.
- [13] 余松烈, 于振文, 董庆裕, 等. 小麦亩产 789.9kg 高产栽培技术思路[J]. 山东农业科学, 2010(4): 11-12.
- [14] 徐富贤, 熊洪, 张林, 等. 西南地区氮肥后移对杂交中稻产量及构成因素的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(1): 29-36.
- [15] 马兴华, 管恩森, 王永, 等. 氮肥后移对烤烟氮素吸收, 利用及品质的影响[J]. 中国农学通报, 2018, 34(1): 36-40.
- [16] 郑海洋, 张红芳, 郑彩平, 等. 追肥时期与肥料种类对夏玉米产量及水肥利用率的影响[J]. 中国农学通报, 2016, 32(27): 63-68.
- [17] 王立峰. 滴灌条件下施氮时期对花生生理特性、产量和品质的影响[D]: [硕士学位论文]. 泰安: 山东农业大学, 2016.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org