

不同复种方式对土壤养分的影响

甘雅文

(省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/西藏自治区农牧科学院农业研究所,西藏 拉萨 850032)

摘要: 试验研究了不同复种方式对土壤养分的影响。结果表明,经过一个生长季节后,随着时间的推进,复种豌豆、燕麦后土壤中有有机质、全氮、土壤碱解氮、有效磷的质量分数均有增加趋势;复种后土壤全钾、速效钾的质量分数、pH值呈下降趋势。本试验通过研究不同复种方式对土壤养分的影响,旨在为合理复种提供科学依据。

关键词: 复种方式;青稞地;土壤养分

中图分类号:S157.4*32

文献标识码:A

Effects of Different Multiple Cropping Methods on Soil Nutrients in Field

GAN Yawen

(State Key Laboratory of Highland Barley and Yak Germplasm Resources and Genetic Improvement/ Institute of Agriculture, Tibet Academy of agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa Tibet 850032, China)

Abstract: The effects of different multiple cropping methods on soil nutrients were studied. The results showed that after one growing season, with the advancement of time, the contents of organic matter, total nitrogen, soil alkali-hydrolyzed nitrogen and available phosphorus in the soil had increased after multiple cropping of peas and oats all; Potassium content and pH showed a downward trend. This experiment aims to provide a scientific basis for rational multiple cropping by studying the effects of different multiple cropping methods on soil nutrients.

Key Words: multiple cropping method; highland barley; soil nutrients

复种主要为在一定时期内(一般为一年)同一块耕地上连续种植多茬作物的栽培方式。合理复种是农田用地和养地相结合、提高作物产量的一项行之有效的耕作栽培措施^[1],复种制度在西藏河谷农区可以增加一季饲草的种植,有效促进农区农牧业结合,缓解天然草场压力,达到保护西藏天然草地生态的目的。大量研究表明,不同复种方式下土壤肥力存在较大差异^[2-6]。本试验通过研究不同复种方式对土壤养分的影响,旨在为合理复种提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验青稞品种(系)为“藏青 2000”“藏青 17”“喜拉 22 号”和“13-5171-7”,播量(210 kg/hm^2);8

月青稞收获后复种分别选用“南箭 1 号”箭舌豌豆(150 kg/hm^2)、燕麦(225 kg/hm^2)进行复种。

1.2 试验地点

试验地位于西藏自治区农牧科学院农业研究所 5 号试验地。试验前土壤有机质 11.07 g/kg ,全氮 1.05 g/kg ,全磷 0.64 g/kg ,全钾 18.00 g/kg ,碱解氮 75.67 mg/kg ,有效磷 9.47 mg/kg ,速效钾 22.67 mg/kg ,pH 值 8.18。

1.3 试验方法:

试验设计:采用随机区组(拉丁方)田间小区试验。

土壤取样:分别在青稞试验材料播前、收获后、复种箭舌豌豆及燕麦后进行取样,土壤取样深度:0~20 cm。

取样方法:土壤样品从 0~20 cm 深的耕层采集,按照“S”蛇形法进行样点取样。

2 数据处理

使用 Excel, SPSS 19.0 对数据进行统计分析, Duncan 法检验对数据进行统计学分析($p < 0.05$)。

收稿日期:2022-02-09

基金项目:省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室自主课题(XZNKY-2021-C-014-Z01)。

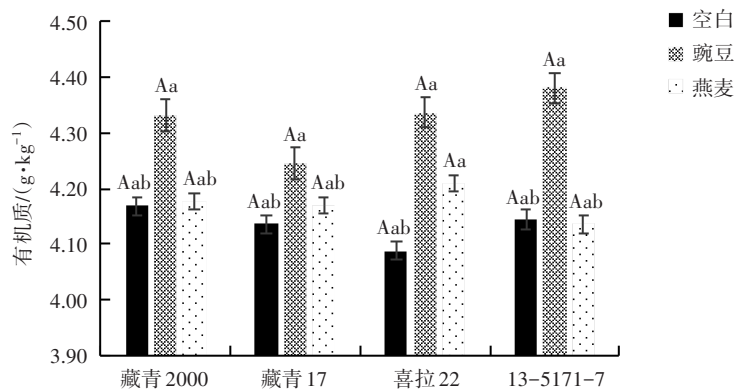
作者简介:甘雅文(1988-)女,助理研究员,主要从事作物遗传育种,E-mail:739232514@qq.com。

3 结果与分析

3.1 不同复种方式对土壤有机质的影响

不同复种方式对土壤有机质质量分数有一定的影响。经过1个生长季节后,随着时间的推进,复种豌豆、燕麦后土壤中有机质质量分数均有增加的趋势,各处理间差异无统计学意义;复种豌豆后,土壤有机质质量分数高于复种燕麦及无复种饲草。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕

麦条件下土壤有机质质量分数分别增加4%,0.2%,前茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤有机质质量分数分别增加3%,0.8%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤有机质质量分数分别增加6%,3%,与无复种饲草相比,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤有机质质量分数分别增加6%,0.2%。说明复种对土壤有机质积累有积极影响(图1)。



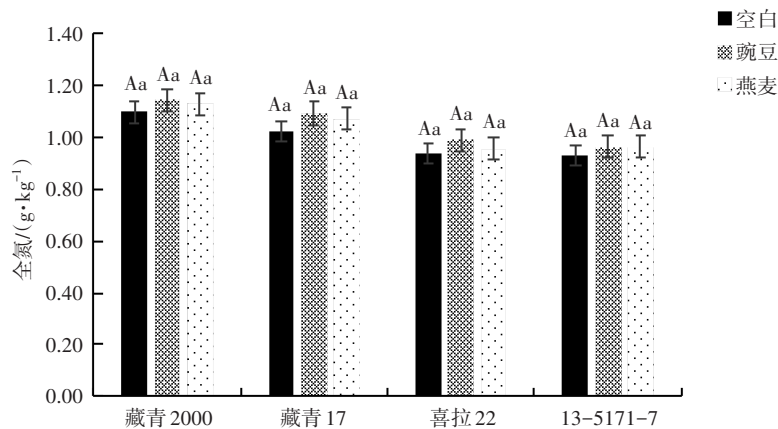
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图1 不同复种方式对土壤有机质质量分数的影响

3.2 不同复种方式对土壤全氮的影响

不同复种方式对土壤全氮质量分数的影响结果表明,不同复种方式各处理土壤全氮质量分数均有增加的趋势,各处理间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤全氮质量分数分别增加4%,2%,前茬“藏

青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤全氮质量分数分别增加7%,4%,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤全氮质量分数分别增加6%,1%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤全氮质量分数分别增加4%,3%。说明复种对维持土壤氮素有作用(图2)。



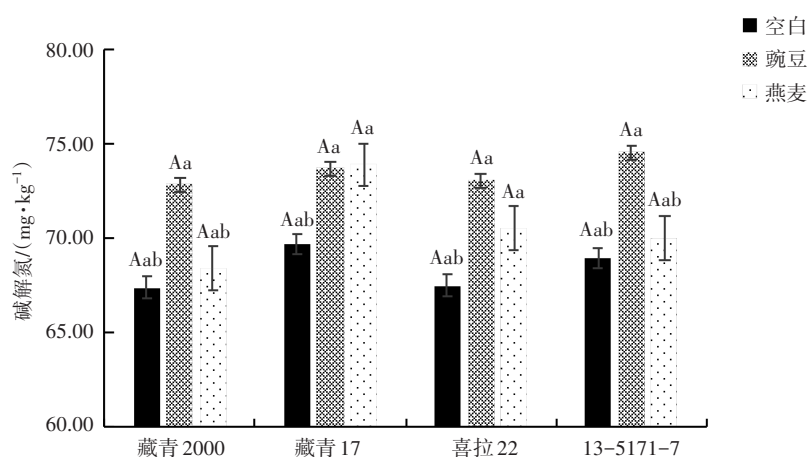
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图2 不同复种方式对土壤全氮质量分数的影响

3.3 不同复种方式对土壤碱解氮的影响

试验结果看出,不同复种方式对土壤碱解氮质量分数均有增加的趋势,各处理间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤碱解氮质量分数分别增加8%,1%,前茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤碱解

氮质量分数分别增加6%,6%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤碱解氮质量分数分别增加8%,5%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤碱解氮质量分数分别增加8%,2%,这主要是因为复种能缓慢释放养分的作用(图3)。



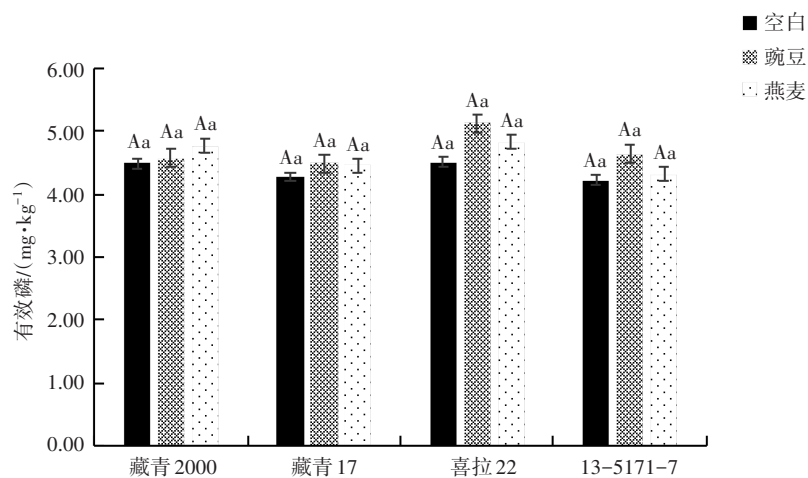
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图3 不同复种方式对土壤碱解氮质量分数的影响

3.4 不同复种方式对土壤有效磷的影响

不同复种方式对土壤有效磷的影响可以看出,无论前茬作物是哪个青稞品种(系),随着复种方式的不同而发生规律性变化,土壤有效磷质量分数均有增加的趋势,不同复种方式间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤有效磷质量分数分别增加2%,

6%,前茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤有效磷质量分数分别增加5%,4%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤有效磷质量分数分别增加14%,7%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤有效磷质量分数分别增加10%,2%。可能的原因是复种改变了微生物的数量和结构,有利于土壤磷的活化(图3)。



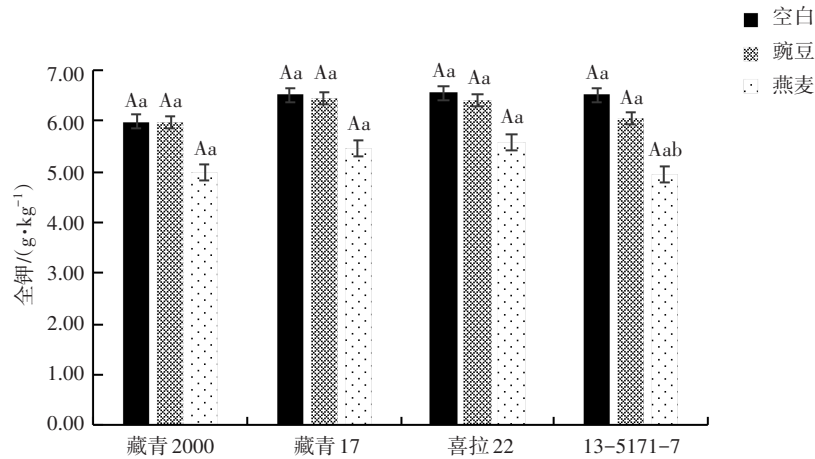
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图4 不同复种方式对土壤有效磷质量分数的影响

3.5 不同复种方式对土壤全钾的影响

不同复种方式土壤全钾质量分数变化结果表明,复种后土壤全钾质量分数呈下降趋势,各处理间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤全钾质量分数分别下降0.3%,16%,前茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤全钾质量分数分别下降1%,

16%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤全钾质量分数分别下降2%,14%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤全钾质量分数分别下降7%,24%。全钾质量分数均低于无复种饲草,说明复种条件下钾素较缺乏(图5)。



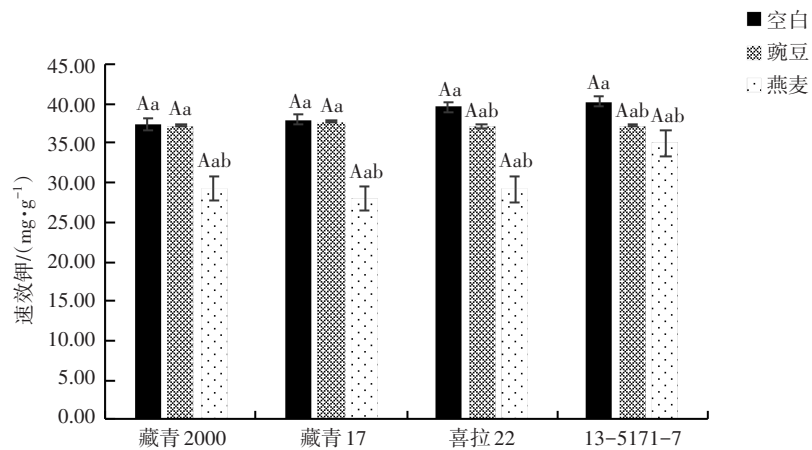
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图5 不同复种方式对土壤全钾质量分数的影响

3.6 不同复种方式对土壤速效钾的影响

从不同复种方式条件下土壤速效钾质量分数的变化结果表明,复种后土壤速效钾质量分数呈下降趋势,各处理间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤速效钾质量分数分别下降0.5%,21%,前茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤速效钾质量分数分

别下降0.7%,26%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤速效钾质量分数分别下降6%,26%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤速效钾质量分数分别下降7%,12%。复种加速土壤速效钾的消耗,复种豆科作物对钾素的消耗较少,但复种燕麦明显减少了土壤中速效钾的质量分数(图6)。



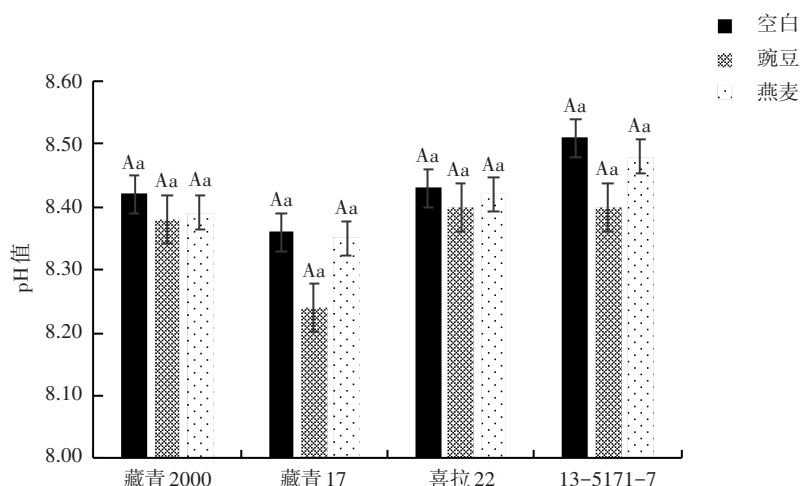
大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p<0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p<0.05$)。

图6 不同复种方式对土壤速效钾质量分数的影响

3.7 不同复种方式对土壤pH值的影响

从不同复种方式对土壤pH值影响的试验结果看出,与无复种饲草相比,土壤pH值呈下降趋势,总体pH值呈偏弱碱性,各处理间差异无统计学意义。与无复种饲草相比,前茬“藏青2000”复种豌豆、燕麦条件下土壤pH值分别下降0.5%,0.4%,前

茬“藏青17”复种豌豆、燕麦条件下土壤pH值分别下降1.4%,0.1%;与无复种饲草相比,前茬“喜拉22”复种豌豆、燕麦条件下土壤pH值分别下降0.4%,0.1%,前茬“13-5171-7”复种豌豆、燕麦条件下土壤pH值分别下降1.3%,0.4%。说明复种有利于改善土壤碱度(图7)。



大写字母不同表示相同复种方式不同前茬作物间的差异有统计学意义($p < 0.05$),小写字母不同表示相同前茬作物不同复种方式间的差异有统计学意义($p < 0.05$)。

图7 不同复种方式对土壤pH值的影响

4 结论

土壤生产力最有效的指标是土壤肥力,土壤肥力的基本肥力因素是土壤养分状况。土壤肥力变化受土地利用方式的影响,它可能导致土壤养分流失,也可能提高土壤肥力。因此了解不同复种方式下土壤的养分含量的变化特征可确定作物生产施肥,为合理安排土地利用布局提供依据。该研究表明,不同复种方式对土壤养分含量有一定的影响,经过一个生长季节后,随着时间的推进,复种豌豆、燕麦后土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷质量分数均有增加趋势,各处理间差异无统计学意义。全钾、速效钾质量分数呈下降趋势,各处理间差异无统计学意义。说明这两种复种方式,有利于改良土

壤养分条件,可为西藏牧区饲草复种模式进一步研究提供理论基础。

参考文献:

- [1] 黄国勤. 中国南方稻田耕作制度的发展[J]. 耕作与栽培, 2006(3): 1-5, 28.
- [2] 中国农业科学院红壤实验站. 红壤丘陵区农业发展研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995.
- [3] 王先华. 稻田不同轮作方式对培肥地力的作用[J]. 耕作与栽培, 2002(6): 9-10.
- [4] 高菊生, 刘更另, 秦道珠, 等. 红壤稻田不同轮作方式对水稻生长发育的影响[J]. 耕作与栽培, 2002(2): 1-2.
- [5] 高菊生, 曹卫东, 李冬初, 等. 长期双季稻绿肥轮作对水稻产量及稻田土壤有机质的影响[J]. 生态学报, 2011, 31(16): 4542-4548.
- [6] 王辉, 屠乃美. 稻田种植制度研究现状与展望[J]. 作物研究, 2006, 20(5): 498-503.