

长期施钾对草甸土钾素动态变化及产量的影响^{*}

李玉影¹, 刘双全¹, 吴 英¹, 林春芝², 赵云峰³, 升显江³

(1. 黑龙江省农科院土肥所, 哈尔滨, 150086; 2. 红兴隆农管局农科所; 3. 方正县农业技术推广中心)

摘要: 采用定位方法研究连年施用钾肥对草甸土土壤钾素动态变化及产量的影响。红兴隆草甸土钾素含量较高, 施钾对大豆和小麦有一定的增产效果, 但增产幅度不大。施钾肥结合秸秆还田对增加作物产量, 提高钾肥利用率有积极作用。施钾肥和秸秆还田明显缓解土壤耕层速效钾和缓效钾含量的下降, 对维持土壤钾素平衡具有重要意义。

关键词: 草甸土; 钾肥; 速效钾; 缓效钾; 产量

中图分类号: S 143.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2002)01-0026-02

Effect of Potash Application on the Dynamic Change of Potassium Content in Meadow Soil and Crops Yield

LI Yu-ying¹, LIU Shuang-quan¹, WU Ying¹, LIN Chun-zhi²

ZHAO Yun-feng³, Sheng Xian-jiang³

(1. Soil and Fertilizer Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Agricultural Research Institute of Hongxinglong Farm Administration Bureau; 3. The Extension Center of Agriculture Technology of Fangzheng County)

Abstract: The method of fixed-site field experiment was adopted in the study. As the potassium content in meadow soil in Hongxinglong Farm is fairly high, the effect of potash application on the increase of crops yield was not very significant. The experimental result indicated that potash application combined with the wheat straw returning to the soil had a positive effect on crops yield and potash utilization efficiency. Potash application and the wheat straw returning to the soil have a significant effect on the decrease of available K and slow-released K content in the soil. It was very important for the balance of potassium content in the soil and the sustainable agriculture.

Key words: meadow soil; potash; available K; slow-released K; crop yield

过去黑龙江省农田土很少使用钾肥, 尤其在草甸土上。但近几年来, 随着氮磷肥用量的增加和粮食产量的提高, 我省缺钾面积逐渐扩大, 钾已逐渐成为进一步提高产量和改善农产品品质的限制因素之一。人们已经认识到钾肥的重要性。本试验旨在研究草甸土上钾肥对产量的影响及秸秆还田对土壤钾素平衡的作用, 为合理施用钾肥提供科学依据。

1 材料与方 法

试验始于 1993 年, 试验地点设在友谊县红兴隆

农管局农科所, 供试土壤为草甸土, 有机质 5.9%, 速效氮 18.6 mg/kg, 速效磷 11.3 mg/kg, 速效钾 196.3 mg/kg, 有效 S、B、Cu、Fe 和 Zn 含量分别为: 15.3、0.76、1.44、28.4 和 1.34 mg/kg。种植制度为大豆—小麦—小麦轮作制, 小麦秸秆还田, 大豆秸秆不还田。小区面积 21 m², 4 次重复, 均采用随机区组排列。定位试验每年秋收后各小区分别取 0~20 cm 土样 1.0 kg, 每年收获期取秸秆和子粒样, 分析植株全钾、土壤缓效钾和速效钾含量(见表 1)。

* 收稿日期: 2001-11-11

该项研究得到加拿大钾磷研究所和加拿大钾肥公司的资助, 特此致谢。

作者简介: 李玉影(1962—), 女, 黑龙江省方正县人, 学士, 副研究员, 从事土壤农化研究。

| 表 1 豆、麦轮作钾肥定位试验处理 | | kg/hm ² | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|-----|-----|
| 作物 | 处理 | 尿素 | 三料 | 氯化钾 |
| 大豆 | 1. 不施钾(—K) | 120 | 240 | 0 |
| | 2. 施钾(+K) | 120 | 240 | 240 |
| | 3. 不施钾秸秆还田(—K+ST) | 120 | 240 | 0 |
| | 4. 施钾秸秆还田(+K+ST) | 120 | 240 | 240 |
| 小麦 | 1. 不施钾(—K) | 300 | 240 | 0 |
| | 2. 施钾(+K) | 300 | 240 | 240 |
| | 3. 不施钾秸秆还田(—K+ST) | 300 | 240 | 0 |
| | 4. 施钾秸秆还田(+K+ST) | 300 | 240 | 240 |

注: ST 为小麦秸秆

2 结果与分析

2.1 钾对大豆和小麦产量的影响

红兴隆草甸土钾肥定位试验采用豆—麦—麦种植制度, 7 年的定位试验, 3 年为大豆, 4 年为小麦。由于红兴隆草甸土土壤速效钾含量较高, 连续 7 年施钾肥有一定的增产效果, 但增产幅度不大(见表 2)。结果表明, 在该土壤上施氯化钾(+K) 240 kg/hm², 较对照(—K)年平均增产 125 kg/hm², 平均增产率为 4.6%, 每 kgK₂O 平均增产麦豆 0.9 kg; 施氯化钾 240 kg/hm² 加小麦秸秆还田处理(+K+ST), 较对照(+K)年平均增产麦豆 175 kg/hm², 年平均增产率为 6.2%, 每 kgK₂O 增产麦豆 1.2 kg。可见, 红兴隆草甸土施适量的钾肥同时结合秸秆还田

对增加产量, 提高钾肥利用率有积极作用。

2.2 长期施钾对草甸土钾素变化及钾素平衡影响

土壤分析结果表明(见表 3), 施钾处理土壤耕层速效钾含量高于对照, 连续 7 年不施钾肥(—K)耕层土壤速效钾年平均下降 6.1 mg/kg; 施钾(+K), 耕层土壤速效钾年平均下降 3.8 mg/kg; 长期不施钾加小麦秸秆还田处理(—K+ST), 耕层土壤速效钾年平均增加 0.3 mg/kg; 施钾肥加小麦秸秆还田处理(+K+ST), 土壤耕层速效钾含量年平均增加 10.9 mg/kg。土壤缓效钾分析结果(见表 4), 连续 7 年不施钾肥(—K)耕层土壤缓效钾年平均增加 3.7 mg/kg; 施钾处理(+K), 耕层土壤缓效钾年平均增加 24.1 mg/kg; 施钾加秸秆还田处理(+K+ST), 耕层土壤缓效钾年平均增加 10.2 mg/kg。

结果表明, 施钾肥对缓解土壤耕层速效钾含量下降有重要意义, 施钾肥结合秸秆还田比单施钾肥效果更好。小麦和大豆都是产量较低的作物, 生物量也较小, 所以对养分消耗也相对较少。由于草甸土养分含量较高, 麦豆产量又较低, 所以在该土壤上不施钾肥土壤缓效钾也基本能维持平衡; 施钾和秸秆还田缓效钾则有一定的剩余。施钾和秸秆还田对维持土壤钾素平衡, 对农业可持续发展有重要意义。

表 2 钾肥对小麦和大豆产量影响

| 年度 | 作物 | 处理 | 产量 | | 增产 | | 年度 | 作物 | 处理 | 产量 | | 增产 | |
|------|----|----------|-----------------------|-----------------------|------|--------------------------|------|----|----------|-----------------------|-----------------------|------|--------------------------|
| | | | (kg/hm ²) | (kg/hm ²) | (%) | (kg/kg K ₂ O) | | | | (kg/hm ²) | (kg/hm ²) | (%) | (kg/kg K ₂ O) |
| 1993 | 大豆 | 1. —K | 2559 | — | — | — | 1997 | 小麦 | 1. —K | 3662 | — | — | — |
| | | 2. +K | 2772 | 213 | 8.3 | 1.5 | | | 2. +K | 3874 | 212 | 5.8 | 1.5 |
| 1994 | 小麦 | 1. —K | 2820 | — | — | — | 1998 | 小麦 | 3. —K+ST | 3689 | — | — | — |
| | | 2. +K | 2997 | 177 | 6.3 | 1.2 | | | 4. +K+ST | 3947 | 258 | 7.0 | 1.8 |
| | | 3. —K+ST | 3057 | — | — | — | | | 1. —K | 2429 | — | — | — |
| | | 4. +K+ST | 3225 | 168 | 5.5 | 1.2 | | | 2. +K | 2347 | —82 | —3.4 | —0.6 |
| 1995 | 小麦 | 1. —K | 2612 | — | — | — | 1999 | 大豆 | 3. —K+ST | 2225 | — | — | — |
| | | 2. +K | 2748 | 136 | 5.2 | 0.9 | | | 4. +K+ST | 2394 | 169 | 7.6 | 1.7 |
| | | 3. —K+ST | 2739 | — | — | — | | | 1. —K | 1605 | — | — | — |
| | | 4. +K+ST | 2864 | 125 | 4.6 | 0.9 | | | 2. +K | 1659 | 54 | 3.4 | 0.4 |
| 1996 | 大豆 | 1. —K | 2693 | — | — | — | | | 3. —K+ST | 1581 | — | — | — |
| | | 2. +K | 2862 | 169 | 6.3 | 1.5 | | | 4. +K+ST | 1614 | 33 | 2.1 | 0.2 |
| | | 3. —K+ST | 2819 | — | — | — | | | | | | | |
| | | 4. +K+ST | 3114 | 295 | 10.5 | 1.3 | | | | | | | |

表 3 不同处理年度间土壤速效钾含量变化

| | | mg/kg | | | | | | | |
|----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 处理 | | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| (0—20cm) | 1 | 219.0 | 175.0 | 209.0 | 203.0 | 165.6 | 178.0 | 213.2 | 176.0 |
| | 2 | | 208.0 | 254.0 | 227.5 | 234.4 | 202.8 | 208.9 | 192.2 |
| | 3 | | | 213.0 | 219.2 | 215.6 | 201.3 | 195.0 | 177.3 |
| | 4 | | | 265.0 | 300.0 | 281.3 | 285.0 | 287.1 | 284.5 |

大豆少耕节能实用耕作技术的研究

李国志¹, 王旭光¹, 夏国凯¹, 杨燕江¹, 赵天忠¹, 张 华²

(1. 黑龙江省鹤山农场, 嫩江 161443; 2. 鹤岗市农广校, 鹤岗 154100)

摘要: 少耕节能是实现效益最大化的有效途径之一。近几年,我们在大豆生产中推广采用了三项少耕节能措施。实践表明:大豆破茬起垄、麦茬直接起垄、耙麦茬起垄增产显著,节本效益和经济效益明显。

关键词: 大豆; 少耕节能; 技术措施

中图分类号: S 565.104.8 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2002)01-0028-03

Study On Practical Cultivative Technic of Cutting Cultivation to Economize on Energy in Production of Soybean

LI Guo-zhi, WANG Xu-guang, XIA Guo-kai, YANG Yan-jiang ZHAO Tian-zhong

(Heshan Fam Heilongjiang Provice, Nen Jiang 161443)

Abstract: Cutting cultivation to economize on energy is one of the effective ways to farther achieve the benefit. We have spreaded three measures of the way in the production of soybean. The practice indicates that there is clear increase of production, abridged costs and economic benefit in ridging on the soybean ridge, ridging directly on the stubble, ridging after harrowing the stubble.

Key words: soybean; cutting cultivation; technic economic effect

* 收稿日期: 2001-07-02

作者简介: 李国志(1960-), 男, 辽宁省人, 大学本科 农艺师, 从事现代化农业生产新技术、新措施的开发和运用工作。

表 4 不同处理年度间土壤缓效钾含量的变化

mg/kg

| 处理 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| (0-20cm) | | | | | | | | |
| 1 | 1124.0 | 1068.0 | 1047.1 | 1092.0 | 1090.0 | 1005.8 | 1005.8 | 1150.2 |
| 2 | | 1175.2 | 1110.0 | 1121.5 | 1037.5 | 1039.7 | 1065.2 | 1219.4 |
| 3 | | | 1085.3 | 1108.8 | 1042.2 | 1108.1 | 1060.5 | 1236.4 |
| 4 | | | 1130.1 | 1158.2 | 1093.2 | 1131.6 | 943.0 | 1246.3 |

3 小结

- 3.1 施钾肥较不施钾肥年平均增产麦豆 125 kg/hm², 平均增产率为 4.6%, 每 kgK₂O 平均增产麦豆 0.9 kg。
- 3.2 施钾肥结合秸秆还田处理, 较对照年平均增产麦豆 175 kg/hm², 平均增产率为 6.2%, 每 kgK₂O 增产麦豆 1.2 kg。可见, 施钾肥结合秸秆还田对增加产量, 提高钾肥利用率有积极作用。
- 3.3 连续 7 年不施钾肥耕层土壤速效钾含量年平

均下降 6.1 mg/kg; 施钾肥耕层土壤速效钾年平均下降 3.8 mg/kg; 不施钾肥但小麦秸秆还田, 耕层土壤速效钾年平均增加 0.3 mg/kg; 施钾肥且小麦秸秆还田, 土壤耕层速效钾含量年平均增加 10.9 mg/kg。

3.4 连续 7 年不施钾肥耕层土壤缓效钾年平均增加 3.7 mg/kg; 施钾肥耕层土壤缓效钾年平均增加 24.1 mg/kg; 施钾肥结合秸秆还田, 耕层土壤缓效钾年平均增加 10.2 mg/kg。可见, 施钾和秸秆还田对维持土壤钾素平衡, 对农业可持续发展具有重要意义。