

# 水稻油菜施肥效益分析

陈防 张过师

(国际植物营养研究所 (IPNI) 中国项目部, 湖北武汉, 430074)

**摘要:** 本文根据国际植物营养研究所东南地区合作研究项目十年(2011-2010)的田间试验、示范、调查和中国农业年鉴的统计数据对该地区水稻和油菜两种主要农作物的产量及产品价格变化情况、商品肥料价格变化情况、水稻和油菜种植的纯收益变化情况进行了分析, 结果表明十年间水稻和油菜产量上升了 9.2%—31%, 产品价格上升了 80%-90.9%, 同时商品 NPK 肥料价格上升了 48.1%—236.8%, 纯收益上升了 42%—412.3%。在此基础上作者对将来肥料和产品的变化进行了估算和预测, 结果表明产品价格对水稻和油菜种植经济效益的影响最显著, 与之相比, 肥料价格变化的影响要小得多, 在肥料使用中我们主要关注的应该是如何进行合理配方, 科学施用, 提高施肥效益。

**关键词:** 水稻; 油菜; 产量; 肥料; 价格; 效益

水稻和油菜是中国南方, 特别是长江流域的主要大田作物, 也是商品化肥使用量较多的农作物<sup>[1, 2]</sup>。近年来, 由于国家对粮食安全和油料生产需求的不断上升, 在单位面积上的作物产量还需要进一步提高, 虽然目前南方地区在水稻和油菜上的氮肥施用量已经达到每亩 10 公斤以上<sup>[3, 4]</sup>, 但可以预计, 在未来几年内这两种主要作物的肥料施用水平还可能有所上升。

根据国际植物营养研究所东南地区合作研究项目近 10 年来的田间试验、示范、调查<sup>[5, 6, 7, 8]</sup>和中国农业年鉴<sup>[9]</sup>的统计数据显示, 目前在我国南方地区早稻产量一般可以达到 435 公斤/亩, 晚稻产量一般可以达到 470 公斤/亩, 中稻(一季晚稻)产量一般可以达到 600 公斤/亩, 油菜产量一般可以达到 135 公斤/亩。与此同时, 这几种作物的相应的大量元素施肥量一般为, 早稻: N 10 公斤/亩, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6 公斤/亩, K<sub>2</sub>O 6 公斤/亩; 晚稻: N 12 公斤/亩, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6 公斤/亩, K<sub>2</sub>O 7 公斤/亩; 中稻: N 15 公斤/亩, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6.5 公斤/亩, K<sub>2</sub>O 8 公斤/亩; 油菜: N 12 公斤/亩, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6 公斤/亩, K<sub>2</sub>O 8 公斤/亩。

对于农业生产者来说, 生产的目的是首先是获得经济效益, 其具体形式是单位面积作物种植所获得的纯收入。其影响因素主要有农产品价格、生产资料价格(种子、肥料、农药等)、农业机械和

劳动力价格等, 其中农产品价格和肥料价格对纯收入的影响最大, 需给予特别关注。因此, 为了进一步明确化肥价格变化对特定区域作物种植经济效益的影响以及肥料价格与农产品价格之间的相互关系, 本文以国际植物营养研究所中国项目 2001—2010 年十年在中国东南地区 8 个省市(安徽、福建、湖北、湖南、江苏、江西、上海、浙江)实施的比较规范的 46 个水稻和 93 个油菜田间试验结果为基础、参考与这些试验相配套的大量田间试验示范区结果<sup>[10, 11, 12, 13, 14, 15]</sup>和国家农业统计年鉴的资料, 将十年中肥料与作物产品价格变化对水稻和油菜经济效益的影响进行了初步分析。

## 研究结果与讨论

1) 由于高产品种的推广和种植技术水平的提高,

表 1 历年作物产量

年份	历年作物产量			公斤/亩	
	早稻	中稻	晚稻	油菜	
2001	400.7	550	436.7	109.7	
2002	412.3	552	453	113.7	
2003	412.7	556	462.3	117.2	
2004	413.9	563.7	467.3	119.3	
2005	426.3	570	477.3	125.7	
2006	427.7	575.7	474.3	129	
2007	432.7	583.3	477.3	135.3	
2008	438.9	589.7	481.2	138.7	
2009	443	595.7	482.7	141.7	
2010	466	600.7	486.3	143.7	

基金项目: 本文中的研究项目得到了国际植物营养研究所 (IPNI) 研究基金的资助。

作者简介: 陈防 (1959—), 男, 博士, 研究员, 从事植物营养与农业生态研究。fchen@ipni.ac.cn

2001—2010年的十年期间中国东南地区水稻和油菜平均产量均有明显上升。其中早稻平均产量由2001年的400.7公斤/亩上升到2010年的466公斤/亩，增加了16.3%；中稻平均产量由2001年的550公斤/亩上升到2010年的600.7公斤/亩，增加了9.2%；晚稻平均产量由2001年的436.7公斤/亩上升到2010年的486.3公斤/亩，增加了11.4%；油菜平均产量由2001年的109.7公斤/亩上升到2010年的143.7公斤/亩，增加了31%（表1）。由于中稻的基础产量较高，因此它的增产幅度相对较小，而油菜的基础产量与水稻比相对较低，因此其增产幅度相对较大。

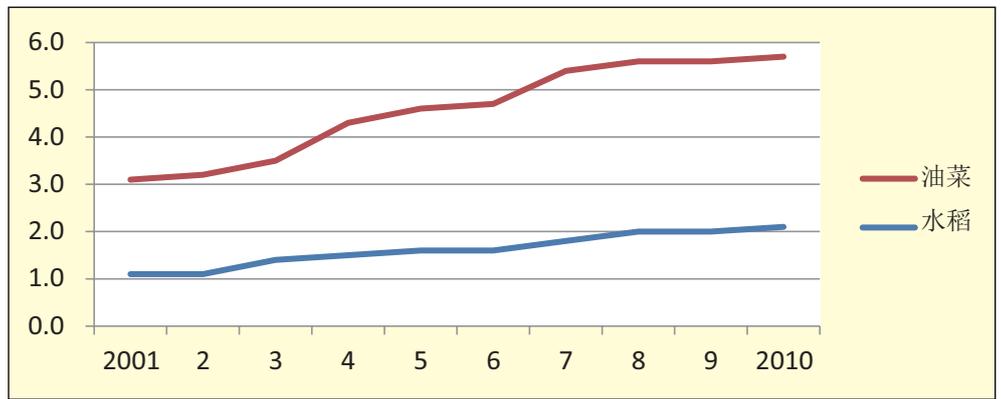


图1 2001—2010年中国东南地区水稻油菜产品价格上升情况 (元/公斤)

2) 2001—2010年的十年期间水稻和油菜的平均价格均大幅上升，其中水稻平均价格上升了90.9%，油菜平均价格上升了80%（图1）。产品价格的上升不仅明显提高了纯收益的增加，也提高了农民种植水稻和油菜的积极性。

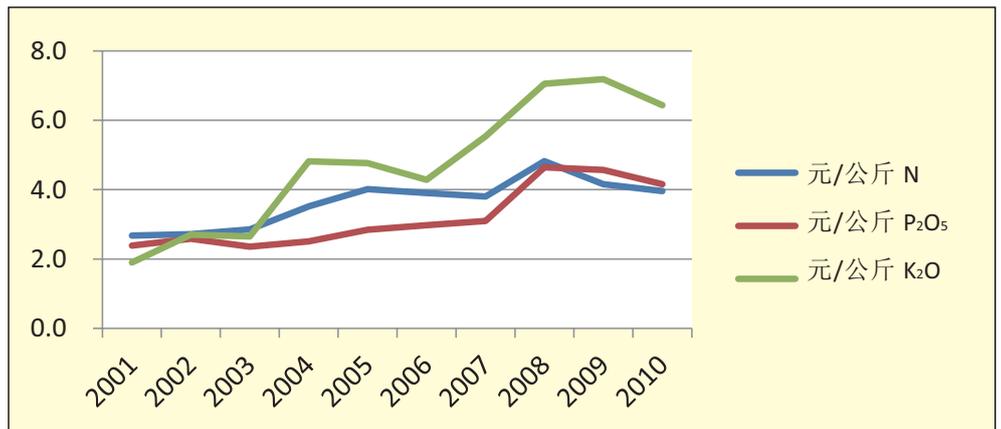


图2 2001—2010年中国东南地区商品肥料价格上涨情况

3) 2001—2010年的十年期间肥料市场上商品化肥的平均价格也有明显的上涨，以纯养分计算，其中N平均价格上升了48.1%，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>平均价格上升了75%，K<sub>2</sub>O平均价格上升了236.8%（图2）。总的来看，这十年中肥料价格的上涨幅度大于水稻和油菜产品价格的上涨幅度，更是显著大于水稻和油菜产量的增加幅度（图3）。

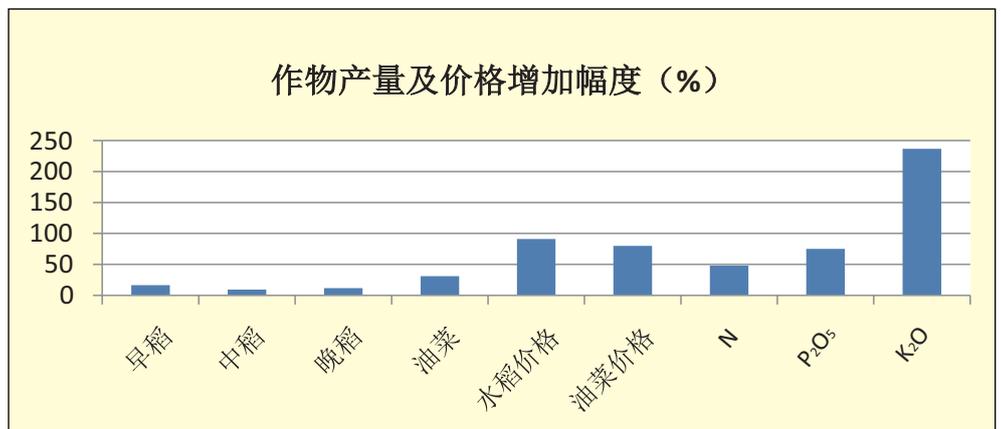


图3 十年来产量、产品和肥料价格增加的幅度比较

但由于产品价格对种植业纯收益的影响比较大，因此产品价格的大幅上升，是在抵消了肥料价格上涨带来的效益下降之后，还使同期水稻纯收益上升了42—249%，油菜纯收益上升了100—412.3%。

4) 我们选择中稻和油菜来进行纯收益状况的比较。从2010年单个养分的纯效益来看，中稻施肥是

N>K<sub>2</sub>O>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，油菜施肥是N>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>>K<sub>2</sub>O（表2）。据计算，无论是水稻还是油菜，其产品价格每上升一定幅度对纯效益增加的影响，是肥料价格上升同样幅度对纯效益减少影响的2—6倍。也就是说肥料价格上升对水稻和油菜种植纯效益的影响要比水稻和油菜价格上升的影响要小得多。例如，表2结果表明，2010年中稻施氮肥的纯收益是189.6元/亩，以此为基础，如果氮肥价格上升50%，

表 2 肥料与产品价格变化对水稻油菜种植纯收益的影响

(元/亩)

	中稻 N	中稻 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	中稻 K <sub>2</sub> O	油菜 N	油菜 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	油菜 K <sub>2</sub> O
2010 年纯收益	185.59	55.86	92.86	99.12	73.20	11.20
假如肥价增 50%	148.26	42.56	67.26	75.12	60.60	-14.40
假如肥价增 100%	110.93	29.26	41.66	51.12	49.20	-40.00
假如肥价减 50%	222.93	69.16	118.46	123.12	85.80	36.80
假如产品价增 50%	315.73	97.09	164.89	172.68	122.40	42.40
假如产品价增 100%	445.85	138.32	236.92	246.24	171.60	73.87
假如产品价减 50%	55.47	14.63	20.83	18.89	24.00	-20.00

则纯收益降为 148.3 元/亩, 下降 20.1%, 但如果稻谷价格上升 50%, 则纯收益可上升到 315.7 元/亩, 上升 70.1%, 是肥料涨价影响的 3.5 倍。又如, 2010 年油菜施钾肥的纯收益是 11.2 元/亩, 以此为基础, 如果钾肥价格上升 50%, 则纯收益降为负 14.4 元/亩, 下降 229%, 但如果稻谷价格上升 50%, 则纯收益可上升到 42.4 元/亩, 上升 279%, 是肥料涨价影响的 3.9 倍。在农业生产中, 水稻和油菜是大宗的主要农产品, 其价格相对较低也较稳定, 如果是其他高价值的经济作物, 其产品价格的变化对种植业纯收益的影响会更显著, 同时肥料价格变化对其经济效益的影响也相对更小, 这也是为什么我们经常看到在高价值经济作物上农民舍得大量施肥, 甚至是盲目地大量施肥的原因。

## 结论

作物种植的经济效益会受到多种因素的影响, 通过对中国东南地区水稻和油菜这两种主要作物的分析, 我们认为在这些因素中产品价格对经济效益的影响最显著, 与之相比, 肥料价格变化的影响要小得多。因此, 如果生产者在实际生产中能依据当前市场上农产品价格的变化来合理调整作物种类和面积, 其经济收益是有保障的。而在肥料使用时其价格仅供参考, 其价格变化对经济效益影响不是很大, 不必过于在乎肥料价格的高低。在肥料使用计划中我们更要关注的是如何进行合理配方, 科学施用, 减少价格变化对经济效益带来的负面影响, 在力所能及的范围内获得最大的收益, 保持农业可持续发展。

## 参考文献

- [1] 刘冬碧, 熊桂云, 张继铭, 等. 湖北省粮食主产区土壤养分的空间变异性研究 [J]. 湖北农业科学, 2007, 46(6):904-907.
- [2] 邹娟, 鲁剑巍, 陈防, 等. 氮磷钾硼肥施用对长江流域油菜产量及经济效益的影响 [J]. 作物学报, 2009, 35(1):87-92.
- [3] 鲁剑巍, 陈防, 刘冬碧, 等. 成土母质及土壤质地对油菜施钾效果的研究 [J]. 湖北农业科学, 2001, (6):42-43.
- [4] 陈防, 郑圣先. 我国南方作物高效施钾技术的研究进展 [J], 土壤肥料, 2004, (6):28-32.
- [5] 鲁剑巍, 陈防, 刘冬碧, 等. 钾素水平对油菜酶活性的影响, 中国油料作物学报, 2003, 24(1):61-66.
- [6] 陈防, 刘冬碧, 熊桂云, 等. 中亚热带两种水稻土土壤养分空间变异的对比研究 [J]. 土壤学报, 2006, 43(4):688-692.
- [7] 刘冬碧, 范先鹏, 杨利, 等. 江汉平原水稻肥水管理现状与技术对策 [J]. 湖北农业科学, 2010, 49(8):1831-1835.
- [8] 汤雷雷, 万开元, 李祖章, 等. 施肥模式对双季稻产量、养分吸收及经济效益的影响 [J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(2):259-268.
- [9] 中国农业年鉴编辑委员会编, 中国农业年鉴 [M], 中国农业出版社, 北京, (2002-2011).
- [10] 鲁剑巍, 陈防, 刘冬碧, 等. 根据土壤速效钾确定油菜钾肥推荐用量的研究 [J], 湖北农业科学, 2001, (5), 46-48.
- [11] 郑圣先, 陈防. 中国南方地区作物高效施钾技术的研究 [M], 中国科学院南京土壤研究所 / 国际钾肥研究所 (瑞士) 第十次钾素讨论会论文集, 土壤钾素肥力评价与钾肥合理施用, 吉林科学技术出版社, 2004, 227-233. 中国农业年鉴 (2002-2011), 中国农业出版社, 北京.
- [12] Fang Chen, Kaiyuan Wan, Yong Tao, et al. Progress and strategy for rice nutrition management in China [M].

- Proceedings of Plant nutrition Management in Sustainable Agriculture, Jiangxi People' s Publish House, 2008, 19-25.
- [13] Xiaokun Li, Jianwei Lu, Lishu Wu, et al. 2009. The difference of potassium dynamics between yellowish red Fang Chen, Sam Portch, and Jiyun Jin, Improving rice quality through crop and resource management, Mew TW, Brar DS, Peng S, Dawe D, Hardy B, editor. 2003. Rice science: innovations and impact for livelihood [C]. Proceedings of the International Rice Research Conference, 16-19 September 2002, Beijing:479-486.
- [14] Xiaokun Li, Jianwei Lu, Lishu Wu, et al. The difference of potassium dynamics between yellowish red soil and yellow cinnamon soil under rapeseed (*Brassica napus* L.)-rice (*Oryza sativa* L.) rotation [M]. *Plant & Soil*, 13 January, 2009, 320:141-151. DOI 10.1007/s11104-008-9879-7.
- [15] 王伟妮, 鲁剑巍, 陈防, 等. 湖北省水稻施肥效果及肥料利用率现状研究 [J]. *植物营养与肥料学报*, 2010, 16(2):289-295。