应用昆虫学报 *Chinese Journal of Applied Entomology* 2021, 58(4): 995–999. DOI: 10.7679/j.issn.2095–1353.2021.099

农业科技投入对蜜蜂产业发展的影响*
——以江西省蜂产业技术体系为例

曾 蜜[1, 2**] 周伟良[4] 颜伟玉[2, 3] 曾志将[2, 3***]

（1. 江西农业大学经济管理学院，南昌 330045；2. 江西省蜜蜂生物学与饲养重点实验室，南昌 330045；
3. 江西农业大学蜜蜂研究所，南昌 330045; 4. 江西省养蜂研究所，南昌 330052）

摘 要 **【目的】** 系统评价江西省蜂产业技术体系专项投入对江西省蜜蜂产业发展的影响。**【方法】** 基于 2018-2020 年江西省蜂产业技术体系的面板数据，以经费投入作为农业科技投入指标，并选取蜂群饲养量、蜂蜜产量、科技奖励、科技论文、科技专利、科技标准、人才培养、研究平台等作为衡量产业发展指标。**【结果】** 江西省蜂产业技术体系连续 3 年（2018-2020 年）投入经费合计达 420 万元，年均投入经费 140 万元；江西省蜂产业技术体系稳定经费投入，对江西省蜂业生产、蜂业科技产出、蜂业人才培养及平台建设等方面都有显著正向影响。**【结论】** 农业科技投入极大推动了江西省蜂产业健康稳定发展，并提出了加大科技成果示范与推广、加强蜂产品深加工技术研发、推行中华蜜蜂科学饲养技术、蜜蜂授粉关键技术研发与推广、继续做好养蜂产业扶贫与乡村振兴建设先进五点研究建议。

关键词 农业科技投入；蜂产业技术体系；蜜蜂产业发展

An example of the contribution of targeted scientific input to the development of the honeybee industry: The Jiangxi apiculture research system

ZENG Mi[1, 2**] ZHOU Wei-Liang[4] YAN Wei-Yu[2, 3] ZENG Zhi-Jiang[2, 3***]

(1. College of Economics and Management, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China;
2. Jiangxi Province Key Laboratory of Honeybee Biology and Beekeeping, Nanchang 330045, China;
3. Honeybee Research Institute, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China;
4. Jiangxi Province Apiculture Research Institute, Nanchang 330052, China)

Abstract **[Objectives]** To assess the effects of the Jiangxi apiculture research system's earmarked research fund on the development of apiculture industry in that province. **[Methods]** The relationship between funding input from 2018 to 2020 obtained from the agricultural science and technology input index and selected bee colony rearing and honey production data, science and technology awards, theses, science and technology patents, science and technology standards, personnel training, and science and technology platforms of the Jiangxi apiculture research system, was used to assess the relationship between funding and the development and performance of the apiculture industry in Jiangxi. **[Results]** The state invested a total of 4.2 million Yuan over 3 consecutive years (2018-2020), with an average annual investment of 1.4 million Yuan. This stable funding of the Jiangxi apiculture research system has had a significant, positive impact on Jiangxi's apicultural production, apicultural science and technology output, bee-keeper training and platform construction. **[Conclusion]** Stable funding has greatly promoted the healthy and stable development of Jiangxi Province's apiculture industry. Five recommendations to increase and promote scientific and technological achievements, strengthen research, develop deep processing technology for bee products, promote scientific breeding technology for Chinese bees, facilitate research, promote key bee pollination

*资助项目 Supported projects：江西省教育厅资助项目（GJJ200453）；江西省蜂产业技术体系（JXARS-14）；江西省蜜蜂生物学与饲养重点实验室开放基金（JXKLHBB-2020-05）

**第一作者 First author，E-mail：zengmi1223@163.com

***通讯作者 Corresponding author，E-mail：bees1965@sina.com

收稿日期 Received：2021-04-07；接受日期 Accepted：2021-06-25

technologies, alleviate poverty and promote rural revitalization through promoting beekeeping, are provided.

Key words agricultural scientific input; the earmarked fund for apiculture research system; development of apiculture

我国是农业大国，“三农”问题是关系国计民生的根本性问题，实施乡村振兴战略，发展农业和农村经济，提升农业整体效益和农民收入水平，必须依靠科学技术进步，而农业科技经费投入在农业科学技术进步方面起着重要作用（张跃强和陈池波，2015）。

为了加快国家现代农业产业体系建设步伐，提升国家农业科技自主创新能力，农业部、财政部 2007 年 12 月 11 日发布了《现代农业产业技术体系建设实施方案（试行）》文件，标志着国家正式启动国家现代农业产业技术体系重大项目工程，并于 2007 年和 2008 年分二批启动了 50 个主要农产品的现代农业产业技术体系建设工作。2008 年国家启动了国家现代蜂产业技术体系，对我国养蜂健康稳定发展起了非常重要作用（杜夏等，2021）。

参照国家现代农业产业技术体系建设实施方案，江西省于 2014 年启动了江西省现代农业产业技术体系建设试点工作。2018 年启动了江西省蜂产业技术体系，是全国第 2 个启动蜂产业技术体系省（江武军等，2020）。通过江西省蜂产业技术体系连续 3 年资助，江西省蜂产业得到健康稳定发展。为了总结江西省蜂产业技术体系实施经验，特别是江西省蜂产业技术体系对江西省蜂业生产、蜂业科技产出、蜂业人才培养、以及蜂业平台和团队建设等方面影响，我们对相关数据进行了系统分析，以期为江西省蜂产业健康稳定发展提供指导。

1 江西省蜂产业技术体系实施概况

2018-2020 年期间，科学家岗位由 3 个（饲养与机具、育种与病虫害岗、蜂产品加工岗）增加到 4 个（饲养与机具、育种与病虫害岗、蜂产品加工岗、质量安全与环境控制）；资助总经费达 420 万元，年均资助经费 140 万元；年均举办培训班 34 次，年均培训人员 2 568 人次；年均推广良种蜂王种 4 956 只（表 1，表 2）。

表 1 江西省蜂产业技术体系岗位和试验站设置及资助经费

Table 1 Quantity of scientist, field station and funding in the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system

时间 Year	项目首席 Chief scientist	岗位专家 Scientist	试验站 Field station	资助经费（万元） Funding (ten thousand Yuan)
2018	1	3	3	135
2019	1	3	3	135
2020	1	4	3	150
合计 Total	3	10	9	420

表 2 江西省蜂产业技术体系培训及推广情况

Table 2 Quantity of training and promotion in the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system

时间 Year	举办培训班次数 Training courses held	培训人数 Trainees	推广良种蜂王数 Queen
2018	30	2 282	256
2019	37	1 941	13 427
2020	36	3 480	1186
合计 Total	103	7 703	14 869

2 江西省蜂产业技术体系对蜂业生产的影响

从表 3 可见，2017-2020 年期间，全省蜂群饲养量稳步增加，与 2017 年相比，2020 年蜂群饲养量增长率为 87.35%；全省蜂蜜产量稳步增加，与 2017 年相比，2020 年蜂蜜产量增长率为 55.03%。

3 江西省蜂产业技术体系对蜂业科技产出的影响

从表 4 和表 5 可知，2018-2020 年期间，江西省蜂产业在省部级科技奖励、中文论文、SCI 论文、授权专利、授权发明专利、科技标准和地方标准等方面都取得了显著成绩，特别是 SCI

论文发表和发明专利授权等关键指标有逐年增加的态势。

表 3　江西省蜂产业技术体系对蜂业生产的影响

Table 3　Effects of the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system on quantity of colony and honey yield

时间 Year	蜂群数量（万群） Colony (ten thousand)	蜂蜜产量（万吨） Honey yield (ten thousand tons)
2017	61.65	1.49
2018	70.69	1.82
2019	76.39	2.01
2020	115.50	2.31

4　江西省蜂产业技术体系对蜂业人才培养及平台建设的影响

从表 6 和表 7 可知，江西省蜂产业技术实施 3 年以来，蜂业人才培养、蜂业平台和团队建设等方面都取得了可喜成绩，比如由于蜂业研究主题，授予的硕士/博士学位人数稳步增长；岗位专家都具有正高职称。特别是 2020 年成立江西省第一个蜜蜂重点实验室——江西省蜜蜂生物学与饲养重点实验室。

5　结论与建议

江西省蜂产业体系实施 3 年来，江西省蜂产业得到快速稳定发展，饲养蜂群数量和蜂蜜年产量稳步增长、同时产生了一批科技成果、研发并推广了一批实用技术、培养了一批蜂业高级专门人才。随着江西省蜂产业体系“十四五”连续资助，江西省蜂产业体系实施效应将会在江西省蜂业发展中发挥重要的科技引领作用。未来江西省蜂产业技术体系工作，建议重点做好以下五方面工作。

表 4　江西省蜂产业技术体系对蜂业科技产出的影响

Table 4　Effects of the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system on quantity of technological output

时间 Year	省部级科技奖励数量 Provincial and ministerial science and technology award	中文论文数量 Chinese paper	SCI 论文数量 SCI paper	授权专利数量 Granted patent	授权发明专利数量 Authorized patent
2018	1	25	8	13	1
2019	0	25	12	5	1
2020	1	29	18	13	3
合计 Total	2	79	38	31	5

表 5　江西省蜂产业技术体系对蜂业科技标准产出的影响

Table 5　Effects of the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system on quantity of standards

时间 Year	科技标准 Scientific standards	地方标准 Local standards	合计 Total
2018	0	1	1
2019	2	2	2
2020	1	1	2

科技标准包括国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。
Science and technology standards include national standards, industry standards, local standards and corporate standards.

（1）加大科技成果示范与推广。在“十四五”江西省蜂产业体系实施期间，要加强岗位专家与试验站对接，在蜂场设立更多的科技成果示范

表 6　江西省蜂产业技术体系对蜂业人才培养的影响

Table 6　Effects of the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system on talent training of honeybee science

时间 Year	博士研究生 PhD student	硕士研究生 Master degree student	合计 Total
2018	1	4	5
2019	1	5	6
2020	5	7	12

统计是基于蜂业研究主题，授予的硕士/博士学位人数。统计单位有江西农业大学和南昌大学。
The calculation is based on the number of masters/doctoral degrees awarded due to the subject of apiculture research. The statistical units are Jiangxi Agricultural University and Nanchang University.

表 7 江西省蜂产业技术体系对蜂业平台和团队建设的影响

Table 7 Effects of the earmarked fund for Jiangxi apiculture research system on quantity of research platform and team building

时间 Year	省部级平台 Research platform of provincial and ministerial	岗位专家 Scientist		试验站 Field station	
		总人数 Total	正高职称人数 Professor title	总人数 Total	高级职称人数 Senior title
2018	0	3	3	3	1
2019	0	3	3	3	1
2020	1	4	4	3	1

平台指新增重点实验室或工程中心。按《江西省现代农业产业技术体系人员聘用条件》规定：岗位科学家要具备高级专业技术职称；综合试验站站长要具备中级以上专业技术职称或大学以上学历。

Platform refers to the newly added key laboratory or engineering center. According to the “Conditions for employment of personnel in the modern agricultural industrial technology system of Jiangxi province”: Post scientists must have senior professional titles; comprehensive test station directors must have intermediate or higher professional titles or university degrees or above.

点，通过举办现场示范会，以点带面方式，加快“十三五”期间的科技成果转化，为江西省蜂业发展提供技术支撑。

（2）加强蜂产品深加工技术研发。从蜂群饲养数量上来看，江西省虽然属于养蜂大省之一，但蜂群规模化程度不高（曾蜜和曾志将，2020），特别是蜂产品加工企业数量偏少且规模偏小，不少蜂产品加工企业缺乏核心技术，科技含量不高，深加工程度不够，产业链较短。许多蜂产品加工企业以销售蜂产品原料为主，蜂产品附加价值低。这是江西省蜂业发展的瓶颈之一，要与蜂产品加工企业对接，联合进行蜂产品深加工技术研发，逐步实现企业的蜂产品精深加工，加强蜂产品品牌建设（曾蜜和曾志将，2021），提高销售的蜂产品科技含量和附加值，让蜂农也能直接享受到蜂产品深加工增值收益。

（3）推行中华蜜蜂科学饲养技术。江西省蜂饲养量 115.50 万群，其中中华蜜蜂 76.10 万群，占比 65.89%。中华蜜蜂饲养数量快速增长，得益于国家生态保护、退耕还林、产业扶贫等政策的实施。目前不少中华蜜蜂群的饲养粗放，甚至仍然是原始的土法饲养。要通过江西省蜂产业体系尽快调查清楚全省的中华蜜蜂资源，并在此基础上选育适合江西省饲养的中华蜜蜂品系。另外推广江西农业大学蜜蜂研究所研发的中华蜜蜂免移虫育王技术，以人工育王代替传统的自然蜂王更替。

（4）蜜蜂授粉关键技术研发与推广。全球大约 1/3 人类食物直接或间接来源于昆虫授粉，超过 1/2 油脂类食物来源于昆虫授粉（其中蜜蜂占比 80%），显然蜜蜂是重要的授粉昆虫（曾志将，2020）。近年来，江西在利用蜜蜂为大田作物（比如油菜、白莲）、设施农业（比如草莓）授粉方面取得很好的经济效益和社会效益。但作为油茶种植主要省份，油茶授粉效率低的技术难题一直没有得到很好解决，这是油茶生产中急需解决的技术难题。针对油茶花蜜、花粉致蜜蜂中毒问题，开发新型高效解毒剂和防治产品；或培育适合采集油茶花的蜜蜂新品系，是养蜂科技工作者需要主攻的方向。

（5）继续做好养蜂产业扶贫与乡村振兴建设。江西各地有很好的养蜂群众基础，加上从事养蜂生产投资少、见效快，同时易学易懂，老少皆宜（曾志将，2017），因此江西不少县（市）、乡（镇）、村委都把养蜂作为特色扶贫产业。实践表明，蜜蜂产业扶贫是蜂农脱贫和致富一条有效途径（杨柳，2016；曾蜜等，2020）。在“十四五”期间，要充分利用江西省蜂产业技术体系优势，继续深入会好养蜂技术推广和产业扶贫工作，为老区、苏区产业扶贫和乡村振兴建设提供技术支撑。

致谢：在项目调研过程中，得到了罗丽萍、刘锋等老师支持和帮助，在此一并感谢！

参考文献 (References)

Du X, Zeng ZJ, Wu J, 2021. Status, development trend and suggestions of bee industry in 2020. *Chinese Journal of Animal Science*, 57(3): 252–257. [杜夏, 曾志将, 吴杰, 2021. 2020年蜂产业现状、发展趋势与建议. 中国畜牧杂志, 57(3): 252–257.]

Jiang WJ, Xi FG, Xia XC, Han BG, Liu F, Lou W, Ye WG, 2020. Development trend and suggestions of bee industry in Jiangxi. *Apiculture of China*, 71(8): 50–51. [江武军, 席芳贵, 夏晓翠, 韩兵庚, 刘锋, 娄文, 叶武光, 2020. 江西蜂产业发展趋势与建议. 中国蜂业, 71(8): 50–51.]

Yang L, 2016. Discussion on the work of beekeeping targeted poverty alleviation. *Apiculture of China*, 67(6): 56–57. [杨柳, 2016. 对做好养蜂精准扶贫工作的探讨. 中国蜂业, 67(6): 56–57.]

Zeng M, Xi FG, Zeng ZJ, 2020. Science and technology help the poverty alleviation of beekeeping industry in Shicheng. *Journal of Bee*, 40(9): 9–10. [曾蜜, 席芳贵, 曾志将, 2020. 科技助力石城县养蜂产业扶贫. 蜜蜂杂志, 40(9): 9–10.]

Zeng M, Zeng ZJ, 2020. Results of a survey of apiaries. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 57(5): 1139–1142. [曾蜜, 曾志将, 2020. 蜜蜂饲养规模与产值调查分析. 应用昆虫学报, 57(5): 1139–1142.]

Zeng M, Zeng ZJ, 2021. Current situation of and countermeasures for in Jiangxi-with the honeybee products brand building as example. *Chinese Journal of Animal Science*, 57(5): 266–268. [曾蜜, 曾志将, 2021. 江西省养蜂产业发展现状及对策研究–以蜂产品品牌建设为例. 中国畜牧杂志, 中国畜牧杂志, 57(5): 266–268.]

Zeng ZJ, 2017. Apiology. 3rd edition. Beijing: China Agriculture Press. 1–3. [曾志将, 2017. 养蜂学(第3版). 北京: 中国农业出版社. 1–3.]

Zeng ZJ, 2020. Advances of honeybee biology in China in the past 70 years. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 57(2): 295–264. [曾志将, 2020. 中国 70 年来蜜蜂生物学研究进展. 应用昆虫学报, 57(2): 295–264.]

Zhang YQ, Chen CB, 2015. An empirical analysis on the impact of fiscal investment in science & technology of agriculture to agricultural science and technology innovation performance. *Science & Technology Progress and Policy*, 32(10): 50–54. [张跃强, 陈池波, 2015. 财政农业科技投入对农业科技创新绩效的影响. 科技进步与对策, 32(10): 50–54.]