

doi:10.11937/bfyy.20171719

省域农业科研投资增产效应的空间溢出性分析

孔令成^{1,2}, 余家凤^{1,2}, 易发云³

(1. 长江大学 经济学院, 湖北 荆州 434023; 2. 湖北农村发展研究中心, 湖北 荆州 434023;

3. 荆州市财政局, 湖北 荆州 434025)

摘要:基于1998—2015年省级面板数据,利用空间面板模型对省域农业科研投资增产效应的空间溢出性进行了实证分析。结果表明:农业科研投资和粮食产量均存在着较强的空间集聚性;农业科研投资具有明显的空间溢出和扩散效应,但对粮食产量却没有显著的影响。为了有效挖掘农业科研投资增产的潜力,提出了重构农业科研投资布局、调整优化财政支农支出结构以及强化农业科研成果转化能力等对策建议。

关键词:农业科研投资;粮食产量;空间溢出

中图分类号:F 323.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)23-0218-07

“有粮不慌,少粮无粮则不稳”,将“饭碗牢牢端在手中”始终是搞好国计民生的首要战略选择。自2003年以来,由于强农、惠农、富农政策的刺

激以及现代农业科技的进步,我国粮食产量获得了长足的增长,2003—2015年粮食生产罕见地实现了“十二连增”,粮食产量从43 069.5万t增至62 143.5万t,年均增长率达3.10%,成绩尤为喜人,但与此同时困难也日益凸显。一方面,随着我国人口持续增长以及城乡居民由于生活条件改善而升级了其消费结构,因而进一步强化了对粮食的刚性需求;另一方面,伴随着工业化、城镇化进程的深入推进,农田总量会持续减少,加之由于化肥、农药等带来的面源污染逐步降低了土壤肥力,从总体上进一步削弱了粮食的供给能力,致使我国粮食供求紧平衡、弱平衡的状况仍未改变,“保增长、调结构”的压力依旧巨大。如何有效突

第一作者简介:孔令成(1987-),男,湖北仙桃人,博士,讲师,现主要从事农业经营与管理等研究工作。E-mail: konglingcheng110@sina.com.

责任作者:余家凤(1965-),男,湖北洪湖人,硕士,教授,硕士生导师,现主要从事财税理论与政策等研究工作。E-mail:549689059@qq.com.

基金项目:湖北省教育厅人文社会科学研究资助项目(15D019);长江大学社会科学基金资助项目(2016csy002)。

收稿日期:2017-07-13

Abstract: This study explored the relationship between agricultural modernization and farmers' income and the regulation of farmer's human capital stock based on panel data for 30 provinces from 2001 to 2014. The results showed that, scientific and technicalization of agricultural production and rationalization of agricultural institutions weakly promoted farmers' income, and the scale of agricultural management restrained farmers' income. Farmers' human capital stocks had a regulating effect on farmers' income increase in agricultural modernization. Enhancing farmers' human capital stock could promote the effect of increasing farmers' income in agriculture. Based on the above analysis, the study put forward the countermeasures and suggestions for the development of human capital to promote the effect of increasing farmers' income by agricultural modernization.

Keywords: agricultural modernization; farmers' human capital stock; farmers' income; interactive test

破资源环境瓶颈,深挖粮食增产潜力,进而保证国家粮食安全,依靠现代农业科学技术是必然选择。技术进步过去、现在、将来仍然是推动我国农业发展的原动力^[1],而一定的技术进步又往往是以较大幅度的科研投资作为支撑的。因此,研究农业科研投资与粮食产量之间的关系具有重要的理论和现实意义。

目前国内外学者对于农业科研投资与粮食产量之间关系的研究侧重于实证分析,主要从以下 3 个方面展开:第一,多数学者从国家层面、在时间序列数据的基础上,利用计量模型定量分析了农业科研投资或财政农业支出与粮食产量之间的关系。FAN^[2]通过分析得出,生产要素投入、农业科技进步以及制度的改革变迁推动了中国农业的迅猛发展,而且随着时间推移,未来农业的发展将越来越依靠由农业科研投资所保障的农业技术进步。EVENSON 等^[3]研究表明,印度 70% 以上主要粮食作物产量的增长可以被科研投资解释。GRILICES^[4]研究发现,美国玉米杂交技术能够显著提高玉米产量、质量及品质等。卢昆等^[5]在格兰杰因果关系检验的基础上,利用 OLS 方法对财政农业科技投入的增产贡献进行了实证测度,结果表明粮食总产量增长率对农业科研投入费用增长率的弹性为 0.119。彭克强等^[6]利用误差修正模型亦对财政支农投入增产贡献进行了实证分析,结果表明长期内农业科技三项费用增产效应显著,短期则影响微弱。袁其谦^[7]对政府农业支出与粮食产量之间的关系进行了实证检验,结果发现支农支出和农业科技三项费用与粮食产量之间呈现出显著的正向相关关系。李首涵等^[8]实证检验了农业科技投资与粮食全要素生产率之间的关系,得出科研投资对粮食全要素生产率具有显著的长期效应和短期效应,但后者的作用要大于前者。第二,部分学者以面板数据为基础,实证分析了财政农业支出对粮食产量的影响。李普亮^[9]从总体和结构 2 个层面检验了财政农业支出与粮食产量之间的关系,得出财政农业支出对粮食增产的总体效应微弱,但各项支出的效应不同,其中农业基本建设支出和农业科技三项费用能够有效增加粮食产量,其它支出则影响不显著。王胜^[10]运用 FGLS 方法分析了财政农业三项支出对粮食产量的影响,结果表明支农支出和农业基本建设

支出对粮食产量具有显著的负向效应,科技支农支出则无显著性的影响。第三,还有相当学者在粮食总产量或综合生产能力影响因素的框架下,利用 CD 函数、灰色关联度、因子分析等方法,测度了农业科研投资或技术的产粮贡献。FAN 等^[11]认为,增加发展中国家农业基础设施中的电力、灌溉、通讯等投资能够显著增加农业产出,也可以减少其农村贫困。BAYDILMA 等^[12]指出,加大农业基础设施建设投资和农业科技投入可以改变粮食生产能力下降的趋势。肖卫等^[13]通过实证分析得出,农业机械化水平能够显著提高农业劳动生产率,而农业劳动生产率的提高是保障国家粮食安全的首要原因。徐建玲等^[14]运用系统动力模型对江苏粮食安全情景进行了系统仿真分析,得出提高粮食单产是保障江苏粮食安全的根本途径,可以通过耕地保护和加大科研投入来满足相应的需求。何蒲明等^[15]从种粮投入和比较收益的视角对我国粮食综合生产能力进行了实证研究,结果表明劳动投入和种粮收益是影响粮食单产的重要原因。为了提高粮食单产,需要增加种粮比较效益,加大农业科研投入,进一步推广应用农业机械等。田甜等^[16]通过构建 CD 函数分析得出,农作物优良品种和农业机械投入将会显著提高未来我国粮食单产量。

综上所述,多数学者是在空间同质环境下考察农业科研投资与粮食产量之间的关系,其研究成果对于发挥农业科研投资的增产能力,进而确保国家粮食安全具有重大的指导和借鉴意义。但有所不足的是:已有成果鲜有考虑各变量地理上的内在规律性,因而在一定程度上影响了估计结果的有效性。基于此,首先假定空间环境是异质的,拟采用空间面板模型探讨农业科研投资与粮食产量之间的内在规律,以期有效挖掘农业科研投资增产潜力提供相关借鉴。

1 模型选择、变量选取与数据来源

1.1 空间面板模型

在空间面板模型中,最为常见的当属空间面板滞后模型(Spatial lag model, SLM)和空间面板误差模型(Spatial error model, SEM),二者的主要区别在于空间效应的传导媒介不同,前者靠因

变量的滞后项体现,后者则由空间误差项反映,其具体表达式分别如下:

SLM 模型的表达式为:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \rho W y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (1),$$

SEM 模型的表达式为:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} = \lambda W \varepsilon_{it} + \mu_{it} \quad (2).$$

$$\varepsilon_{it}, \mu_{it} \sim N(0, \delta^2 I)$$

上面 2 式中, y_{it} 、 y_{it-1} 分别为模型中的因变量及其滞后项, X_{it} 、 β 为自变量及其待估系数, ρ 、 λ 分别表示模型中的空间滞后项系数和误差项系数, 空间权重矩阵为 W 、 ε_{it} 、 μ_{it} , 则代表随机干扰项。需要指出的是, 空间面板模型与普通面板模型的最大区别在于前者在实证模型中嵌入了包涵各变量地理信息的空间权重矩阵, 进而能够验证各变量在空间地理上是否相关以及测度自变量对因变量的空间溢出性。因此, 对空间权重矩阵 W 的构造极为重要, 通常使用以下 2 种标准进行构造, 一是基于邻接关系, 二是基于距离标准。基于该研究的目的, 又借鉴相关学者的研究成果, 此处选择利用各省会经纬度的弧线距离对空间权重矩阵进行构造。

1.2 模型设定、变量选择及数据说明

从上述文献可以看出, 利用面板数据研究农业科研投资与粮食产量之间关系的成果不多, 主要是从财政农业三项支出视角进行考察的, 这样能够重点考察财政农业三项支出的分项效应, 进而为从整体上调整优化财政农业支出结构提供决策参考。因此, 为了有效分析农业科研投资的增产效应, 在借鉴李普亮^[9]、王胜^[10]研究成果的基础上, 将支援农村生产支出和农林水利气象部门等事业费(以下简称“支农支出”)、农业基本建设支出作为解释变量引入进来。为了有效消除潜在异方差的影响, 均对所选变量序列取对数。基于上述对空间面板模型的介绍, 所构建的农业科研投资增产效应 SLM 模型、SEM 模型分别如下:

$$\ln LSCL_{it} = \alpha_i + \beta \ln NYKY_{it} + \varphi \ln ZNZC_{it} + \gamma \ln JBJS_{it} + \rho W \ln LSCL_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (3),$$

$$\ln LSCL_{it} = \alpha_i + \beta \ln NYKY_{it} + \varphi \ln ZNZC_{it} + \gamma \ln JBJS_{it} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} = \lambda W \varepsilon_{it} + \mu_{it}$$

$$\varepsilon_{it}, \mu_{it} \sim N(0, \delta^2 I) \quad (4).$$

上述 2 式中, $\ln LSCL_{it}$ 、 $\ln NYKY_{it}$ 、

$\ln ZNZC_{it}$ 、 $\ln JBJS_{it}$ 分别表示第 i 省 t 时期的粮食产量、农业科研投资、支农支出和农业基本建设支出的对数。粮食产量($LSCL$)用各省每年产出的粮食总产量进行衡量。农业科研投资、支农支出和农业基本建设支出是国家财政支农总支出的重要组成部分, 它们占据了支农总支出的绝大部分。对于农业科研投资($NYKY$)的选取, 该研究借鉴李普亮^[9]、王胜^[10]、袁其谦^[7]等学者的研究成果, 采用农业科技三项费用之和表示农业科研投资。支农支出($ZNZC$)主要是支援农村生产以及农林水利气象部门事业费等方面的支出, 其中国家财政支农支出中占据重要地位。农业基本建设支出($JBJS$)是指用于乡村及田间道路建设、小型沟渠、防洪堤坝、电网升级改造等方面的支出, 其主要目的是通过农业基础设施的改善以夯实农业发展的基础, 从而进一步挖掘农业基础设施增产的潜力。上述变量序列的原始数据主要来自于各省历年统计年鉴和《全国农业科技统计资料汇编》。该研究的研究区间为 1998—2015 年, 研究对象为剔除了部分数据缺失的新疆、西藏之外的 29 省(市、区)。

2 实证结果分析

2.1 简单相关性分析

在进行正式分析之前, 可以利用描述性统计方法, 对农业科研投资与粮食产量之间的相关性进行简要分析, 以初步验证它们之间是否存在空间相关性。为了便于横向对比分析, 事先对农业科研投资利用居民消费物价指数进行了折算。同上, 由于各省份历年农业科研投资和粮食产量绝对值的差异较大, 选择各省农业科研投资和粮食产量的年均增长率进行阐述。从表 1 可以看出, 农业科研投资方面, 具有较高增长率的地区是内蒙古、陕西、四川、天津等地, 其增长率较低的地区则为湖南、湖北、青海、宁夏等地; 在粮食产量增长率方面, 靠前的为黑龙江、内蒙古、河南、江西等地, 靠后的则为福建、上海、浙江、北京等地。进一步分析发现, 河南、湖南、宁夏、云南、山东等地, 其农业科研投资增长率相对较低, 但其粮食产量增长率却较高, 而陕西、四川、天津、海南、北京等地较大的农业科研投资力度却只带来了较低的粮食

产量增长。上述结果表明,空间效应可能在一定程度上影响了农业科研投资增产的潜力,至于其是否存在还需做进一步检验。

2.2 空间相关性分析

为了判断在后续的溢出效应分析中是否需要加入空间效应,还需要对农业科研投资和粮食产量自身的空间相关性进行进一步检验。该研究拟采用全局空间自相关方法进行分析,通常运用全局 Moran's I 指数进行检验,以判断变量在地理空间上的关联性,其计算公式如下:

$$\text{Moran's } I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m W_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m W_{ij}} \quad (5)$$

其中, $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$; $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$; Y_i 和 Y_j 分别代表第 i 省和第 j 省农业科研投资和粮食产量平均增长率的观察值; W_{ij} 是由地理标准确定的二进制数据所构造的空间权重矩阵,其可以清晰地反映经济变量在地理空间上的关联性。

表 1 1998—2015 年省域农业科研投资与粮食产量年均增长率

Table 1 Agricultural research investment and grain output's average annual growth rate in province during 1998—2015

省份 Province	科研增长率 Agricultural research investment's average annual growth rate/%	粮食产量增长率 Grain output's average annual growth rate/%	省份 Province	科研增长率 Agricultural research investment's average annual growth rate/%	粮食产量增长率 Grain output's average annual growth rate/%
北京市	18.38	-5.17	河南省	12.98	2.47
天津市	19.83	-1.85	湖北省	11.84	-0.10
河北省	18.65	0.77	湖南省	12.76	0.91
山西省	19.26	1.18	广东省	13.22	-2.35
内蒙古	21.49	3.44	广西	14.03	-0.34
辽宁省	17.41	0.89	海南省	19.82	-0.39
吉林省	18.31	2.08	重庆市	17.80	0.10
黑龙江省	17.13	4.75	四川省	20.59	-0.43
上海市	13.00	-3.87	贵州省	16.66	-0.13
江苏省	18.30	-0.09	云南省	14.44	2.03
浙江省	17.20	-4.35	陕西省	20.76	-0.32
安徽省	17.29	1.72	甘肃省	19.08	1.74
福建省	13.42	-2.63	青海省	5.65	-1.65
江西省	17.72	2.11	宁夏	3.28	1.73
山东省	15.69	0.40			

Moran's I 指数的取值区间为 $[-1, 1]$,该指数大于 0 表示所研究的变量在地理空间上呈现出正的空间相关性,小于零、等于零则表示负的空间相关性或者空间不相关。此处运用 Geoda 和 R 软件共同对农业科研投资增长率、粮食产量增长率的全局空间自相关性进行检验。

农业科研投资增长率、粮食产量增长率在多数年份通过了显著性检验(表 2、3),表明它们自身之间具有显著的空间相关性,均是按照一定规律分布的,并不是处于无序状态,而是具有较高农业科研投资(粮食产量)增长率的地区聚集在一起,较低增长率的地区亦聚集在一处。表明农业科研投资和粮食产量自身具备较强的空间集聚性,因此,后续的溢出性分析之中需要嵌入空间效应。

表 2 1998—2015 年农业科研投资增长率
全局空间自相关检验

Table 2 Global spatial autocorrelation test of agricultural research investment's growth rate during 1998—2015

年份 Year	Moran's I	P 值 P value	年份 Year	Moran's I	P 值 P value
1998	0.195 3 *	0.077 4	2007	0.261 3 **	0.033 8
1999	0.057 0	0.287 7	2008	0.006 2	0.387 1
2000	0.367 9 ***	0.008 5	2009	-0.059 6	0.556 4
2001	0.243 9 **	0.041 6	2010	-0.014 6	0.435 9
2002	0.486 1 ***	0.000 8	2011	0.215 5 *	0.067 4
2003	0.346 2 **	0.012 5	2012	0.288 0 **	0.025 5
2004	0.028 0	0.350 1	2013	0.276 5 **	0.027 8
2005	0.469 7 ***	0.000 6	2014	0.135 7	0.125 6
2006	0.255 9 **	0.037 2	2015	0.258 3 **	0.047 2

表3 1998—2015年粮食产量增长率
全局空间自相关检验

Table 3 Global spatial autocorrelation test of
grain output's growth rate during 1998—2015

年份 Year	Moran's I	P 值 P value	年份 Year	Moran's I	P 值 P value
1998	0.530 2***	0.000 2	2007	0.026 1	0.351 2
1999	0.274 3**	0.031 6	2008	0.239 4**	0.042 6
2000	0.541 3***	0.000 3	2009	0.480 5***	0.000 5
2001	0.383 6**	0.027 1	2010	0.600 6***	0.000 0
2002	0.059 5	0.277 3	2011	0.233 5*	0.053 4
2003	0.239 6**	0.048 9	2012	-0.003 4	0.407 4
2004	0.383 5***	0.006 1	2013	0.157 9	0.119 7
2005	0.108 1	0.159 4	2014	0.326 5**	0.029 6
2006	0.363 6***	0.005 6	2015	0.297 1**	0.038 1

注: *、**和***分别表示10%、5%和1%显著性水平检验通过。

Note: *, ** and *** mean coefficients are passed at 10%, 5% and 1% significance level respectively.

表4 空间面板模型 Hausman 检验

Table 4 Spatial panel model's hausman test

	统计量 Statistical magnitude	概率值 Probability value
空间面板滞后模型 SLM	59.861 2	0.000 0
空间面板误差模型 SEM	56.744 1	0.000 0

注: 如果 $P < 0.05$, 则拒绝原假设, 选择固定效应模型, 反之选择随机效应模型。

Note: If the P value is less than 0.05, it means to reject the original hypothesis, we should choose the fixed effect model, otherwise choose the random effect model.

表5 农业科研投资增产效应空间面板模型的估计结果

Table 5 Estimation of spatial panel models on the effect of agricultural research investment support for grain production

	空间面板滞后模型 SLM Spatial lag model			空间面板误差模型 SEM Spatial error model		
	空间固定 Spatial fixed	时间固定 Time fixed	双向固定 Two-way fixed	空间固定 Spatial fixed	时间固定 Time fixed	双向固定 Two-way fixed
ln NYKY	0.032 1* (0.017 7)	0.097 4* (0.053 9)	-0.006 1 (0.020 8)	0.040 5** (0.020 0)	0.098 3* (0.054 7)	0.001 9 (0.021 9)
ln ZNZC	-0.044 9** (0.020 0)	1.131 5*** (0.089 0)	-0.076 8*** (0.025 5)	-0.038 6* (0.022 2)	1.134 8*** (0.089 4)	-0.065 1*** (0.025 2)
ln JBJS	0.035 7** (0.017 4)	0.149 5* (0.087 2)	0.076 4*** (0.020 5)	0.032 1 (0.020 6)	0.143 1 (0.088 0)	0.072 0*** (0.022 6)
空间相关系数(ρ 或 λ)	0.423 5*** (0.041 2)	0.053 3 (0.043 2)	0.248 4*** (0.048 6)	0.419 5*** (0.041 5)	0.049 8 (0.059 1)	0.221 7*** (0.051 9)
似然估计值	290.026 6	-533.189 8	314.582 9	230.861 4	-534.208 7	295.937 3
AIC	-1 804.529 6	-158.096 8	-1 853.642 2	-1 686.199 2	-156.059 2	-1 816.351 1
SC	-1 788.228 2	-141.795 5	-1 837.340 8	-1 669.897 8	-139.757 8	-1 800.049 7

注: 括号内的值为标准误, *、**、***分别表示在10%、5%、1%水平上显著。

Note: The values in parentheses are standard errors, and *, ** and *** mean coefficients are passed at 10%, 5% and 1% significance level respectively.

表5结果表明,与其它固定效应模型相比,双向固定效应空间面板滞后模型 SLM 所拟合的效果最优,因为其似然估计值最大,AIC值、SC值又

2.3 空间溢出性分析

与普通面板模型类似,在估计空间面板模型时,也需要事先对模型的具体估计形式进行判断,即在固定效应模型和随机效应模型之间作出选择,通常采用 Hausman 检验进行分析。

表4结果显示,无论是空间面板滞后模型 SLM,还是空间面板误差模型 SEM,均在5%显著性水平下拒绝了原假设,表明固定效应模型更适合去估计省域农业科研投资增产效应的空间溢出性,具体由 Geoda 和 R 软件实证测得,所得结果见表5。

最小,因此采用双向固定效应空间面板滞后模型 SLM 的估计结果进行分析是较合适的。其估计结果显示,空间滞后项系数 ρ 值为 0.248 4,通过

了 1% 水平下的显著检验, 表明农业科研投资空间溢出和扩散效应是非常明显的。在其它条件保持不变的情况下, 该省农业科研投资每增加 1%, 可使相邻省份粮食增产 0.248 4%。具体而言, 在 5% 显著性水平下, 支农支出对粮食产量的影响呈现出显著的负向效应 (系数为 -0.076 8), 表明该项支出的产粮效率是比较低下的, 考虑到其在财政农业三项总支出中所占的比重较大, 因此, 以后需要极力加大对财政支农支出资金的整合力度, 以进一步挖掘其增产的潜力。与之相对应的是, 农业基本建设支出对粮食产量具有显著的正向效应, 其系数为 0.076 4, 意味着在其它情况保持不变的情况下, 农业基本建设支出对数值每增加 1%, 粮食产量对数值会增加 0.076 4%, 增产效应较为明显。鉴于目前区域性、流域性的大型农业基础设施已较为完备, 以后支出的重点应着眼于与农民粮食生产息息相关的农田道路、节水灌溉设施、小型沟渠、机井等的建设上, 从而进一步提升农业综合生产能力, 有效增加粮食产量。相比较而言, 农业科研投资系数的估计值为 -0.006 1, 在 5% 水平下是不显著的, 表明农业科研投资对粮食增产没有显著影响, 原因可能是: 第一, 农业科研投资总额偏小。以粮食主产区之一的内蒙古自治区为例, 2015 年其农业科研投资占财政农业三项支出的比重仅为 2.36%, 较小的投资额尚不足以使得农业科研增产的潜力得到充分发挥; 第二, 农业科研成果转化机制不顺畅。一方面, 由于目前我国农业科研成果绩效考核机制不健全, 使得农业科技工作者更多关注于科研成果的发表, 而对其实际转化能力重视程度却不够; 另一方面, 农业科技推广工作相对滞后, “最后一公里问题” 尤为凸出, 大大降低了农业科研成果转化为现实生产力的效率。

3 结论与建议

该研究基于空间异质性假设, 利用空间面板模型对省域农业科研投资增产效应的空间溢出性进行了实证分析。研究结果表明, 省域农业科研投资与粮食产量均具有较强的空间自相关性, 且农业科研投资具有明显的空间溢出和扩散效应; 在财政农业三项支出中, 农业基本建设支出、支农支出分别对粮食产量具有显著的正向影响和负向

影响, 而农业科研投资却对粮食产量影响不显著。立足于我国现有国情, 为了有效挖掘农业科研投资增产的潜力, 提出以下对策建议。

第一, 重构农业科研投资布局。目前我国农业科研投资总额较小, 为了最大限度地发挥农业科研投资增产的潜力, 农业科研投资的重点应该向粮食主产区和科研重点区倾斜 (二者兼之的优先)。与粮食主销区相比, 粮食主产区承担着确保国家粮食安全的重大使命, 而其财力往往有限, 每年完成国家指定的粮食任务所付出的代价往往较大, 亟需国家财政的重点扶持。粮食主产区之外, 农业科研基础好、创新性强的区域也需要给予相当的重视。通过区域的调整达到优化配置农业科研资金的目的, 以进一步深挖农业科研投资增产的潜力。

第二, 调整优化财政支农支出结构。由于现有财政农业三项支出产粮贡献与其所占比重不对称, 因此, 亟需有效整合财政支农资金。对于支农支出, 各地应按照对各区域 “影响普遍、需求迫切、效益较明显” 的要求有针对性地安排该项资金, 同时加大对其的审核及监督力度, 尽量减少 “跑冒滴漏” 等现象, 以有效节省财政支农资金; 关于农业基本建设支出, 以后投入的重点应倾向于与农民生产直接相关的农田道路、节水灌溉设施、小型沟渠等的建设上, 以进一步提高该项支出增产的潜力; 至于农业科研投资, 迫切需要加大对其的投入, 可以将其比重提高到三项农业支出总额的 10% 以上, 以更好地发挥其产粮效应。

第三, 强化农业科研成果转化能力。农业科研成果的最终目的是增强其现实生产力, 而不仅仅是取得理论上的突破。目前我国农业科研成果转化机制不畅, 必须加以有效疏通, 以进一步强化农业科研成果转化能力。首先, 必须坚持以市场需求为导向, 将 “产学研” 有效联结在一起, 使得农业教学及科研紧紧围绕着市场指挥棒而进行, 从而增强农业科学技术的现实生命力; 其次, 在农业科研成果绩效考核体系及农技专家职称评定上, 适当提高农业科研成果所取得现实效益的比重, 以此引导农业科研工作者开发先进而实用的技术; 最后, 高度重视农业科技推广工作, 较大幅度提高科技推广人员福利待遇, 以及加强农业科技推广体制机制改革, 以妥善解决 “最后一公里” 问

题,从而有效提高农业科研成果的转化效率,以为粮食增产做出更大的贡献。

参考文献

- [1] HUANG J K, ROZELLE S. Market development and food consumption in rural China[J]. *China Economic Review*, 1998 (9):25-45.
- [2] FAN. Effects of technological change and institutional reform on production growth in Chinese agriculture[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1991, 73:266-275.
- [3] EVENSON R E, PRAY C, ROSEGRANT M W. Agricultural research and productivity growth in India[R]. Washington, D. C.: International Food Policy Research Institute, 1999.
- [4] GRILICES Z. Research cost and social returns: Hybrid corn and related innovations[J]. *Journal of Political Economy*, 1958 (3):127-132.
- [5] 卢昆,郑风田. 财政支农科技投入与我国粮食综合生产能力[J]. *社会科学研究*, 2007(1):33-37.
- [6] 彭克强,鹿新华. 中国财政支农投入与粮食生产能力关系的实证分析[J]. *农业技术经济*, 2010(9):18-29.
- [7] 袁其谦. 政府支农投入对粮食生产的效应分析[J]. *财政研究*, 2011(7):31-33.

- [8] 李首涵,刘庆. 政农业科技投资对粮食全要素生产率作用的实证研究[J]. *科技与经济*, 2015(1):52-56.
- [9] 李普亮. 财政农业支出与粮食增产:基于省际面板数据的实证研究[J]. *广东商学院学报*, 2011(6):24-31.
- [10] 王胜. 区域财政支农资金的配置绩效研究[D]. 重庆:西南大学, 2009.
- [11] FAN S, HAZELL P, THORAT S. Government spending, growth and poverty in rural India[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2000, 82:103-105.
- [12] BAYDILDMA A, AKSHINBAY A, BAYETOVA M, et al. Agricultural policy reforms and food security in Kazakhstan and Turkmenistan[J]. *Food Policy*, 2000(25):733-747.
- [13] 肖卫,肖琳子. 二元经济中的农业技术进步、粮食增产与农民增收:来自2001—2010年中国省级面板数据的经验证据[J]. *中国农村经济*, 2013(6):4-13, 47.
- [14] 徐建玲,丁毅,刘洪辞. 基于系统动力学的江苏粮食安全情景分析[J]. *中央财经大学学报*, 2014(5):95-104.
- [15] 何蒲明,娄方舟. 我国粮食综合生产能力分析:基于劳动投入与种粮收益的视角[J]. *农业技术经济*, 2014(4):72-79.
- [16] 田甜,李隆玲,黄东,等. 未来中国粮食增产将主要依靠什么?:基于粮食生产“十连增”的分析[J]. *中国农村经济*, 2015(6):13-22.

Spatial Spillover Analysis on Effect of Agricultural Research Investment' Support for Grain Production

KONG Lingcheng^{1,2}, YU Jiafeng^{1,2}, YI Fayun³

(1. College of Economics, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434023; 2. Hubei Rural Development Research Center of Economics, Jingzhou, Hubei 434023; 3. Jingzhou Finance Bureau, Jingzhou, Hubei 434025)

Abstract: Based on the 1998—2015 provincial panel data, the spatial spillover on the effect of agricultural research investment' support for grain production is empirically analyzed by spatial panel model in this study. The results showed that there exists strong spatial agglomeration between agricultural research investment and grain production. Although the agricultural research investment had significant spatial spillover and diffusion effects, it had not great influence on the grain production. In order to further tap the potential of agricultural research investment to increase grain production, we should reconstruct the layout of agricultural research investment, optimize the structure of financial support for agriculture and strengthen the transformation ability of agricultural scientific research achievements.

Keywords: agricultural research investment; grain production; spatial spillover