

文章编号 :1003- 8701(2011)03- 0061- 04

2003- 2008 年吉林省农业科技 进步贡献率的测算与分析

徐晓红¹,王洪丽¹,郭亚梅¹,杨忠群^{2*},宋伟民³,张 顺⁴

(1. 吉林省农业科学院东北区域农业发展研究中心,长春 130033 ;2. 吉林省农业委员会,长春 130051 ;3. 吉林省通榆县第二中学,吉林 通榆 137205 ;4. 吉林省东辽县农业局,吉林 东辽 136600)

摘 要 :农业部科技司 1997 年发出了关于规范农业科技进步贡献率方法的通知,把中国农业科学院农业经济研究所研究设计的“我国农业科技进步贡献率测算方法”作为农口测算农业科技进步贡献率的统一使用方法。应用这一方法,测得吉林省 2003~2008 年期间农业科技进步贡献率的年平均值已达到 53.36%。通过分析可知,吉林省农业总产值的增长主要依靠农业物质费用的投入和科技的进步,但物耗对农业经济增长的贡献占首位,科技进步居第二位。

关键词 :吉林省 ;农业科技进步 ;测算 ;分析

中图分类号 :F302.3

文献标识码 :A

Analysis and Calculation of the Contribution Rate of Agricultural S&T Advancement in Jilin Province between 2003–2008

XU Xiao- hong¹, WANG Hong- li¹, GUO Ya- mei¹, YANG Zhong- qun²,
SONG Wei- min³, ZHANG Shun⁴

(1. *Research Center of the Northeast Regional Agricultural Development, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun 130033*; 2. *Jilin Province Agricultural Committee, Changchun 130051, China*; 3. *Tongyu secondary school of Jilin province, Tongyu 137205*; 4. *Dongliao bureau of agriculture in Jilin province, Dongliao 136600, China*)

Abstract: Science & technology department of Ministry of Agriculture published a notification to standard calculation method of science & technology contribution rate to agriculture in 1997, taking the method invented by Chinese Academy of Agricultural Sciences as the standard method. The authors calculated Jilin's science & technology contribution rate to agriculture (2003- 2008) using this method. The results showed that the average science & technology contribution rate to agriculture from 2003 to 2008 was 53.36% in Jilin province. The increase of agricultural total output value relied mainly on agricultural material input and science & technology progress, and the contribution of agricultural material input was greater than science & echnology progress.

Keywords: Jilin Province; Agricultural S&T Progress; Calculation; Analysis

测算科技进步对农业经济的增长份额,有助于人们从整体上把握农业科技进步水平和科技进步潜力,对决策有重要参考价值。因此,农业科技

进步贡献率的测算工作是一项重要的基础性工作。科技进步是农业经济增长的源泉已成为世界各国政府及学术界的共识。1995年5月颁布的《中共中央、国务院关于加速科学技术进步的决定》中首次提出了“科技进步贡献率”这一指标。

1 什么是农业科技进步贡献率

收稿日期 :2010- 11- 29

作者简介 :徐晓红(1976-),女,助理研究员,主要从事农业技术经济研究。

通讯作者 :杨忠群,女,副调研员,E-mail: kjcyzq@163.com

农业生产特别是现代农业生产,是一个十分复杂的大系统,受自然规律和社会规律的双重影响,伴随着现代农业科学技术的发展、创新和突破,现代农业领域不断地产生新的飞跃。比如,在19世纪40年代,植物矿质营养学说的创立强有力地推动了化肥的生产与使用,有效地提高了粮食产量。在20世纪初,杂种优势理论的应用,培育出了更多的动植物良种,如杂交玉米新品种对粮食增产的效果非常显著。近年来,转基因农作物成为世界上普及应用速度最快的高新技术农作物,推动了农业增产增效。根据农业部最新统计显示,我国近一半的农业增产来自科技的贡献。

科技进步是一个不断创造新知识、发明新技术并推广应用于生产实践,进而不断提高经济效益和生态效益的动态发展过程。农业科技进步有狭义与广义之分,狭义的农业科技进步是指农业科学的科技进步,即硬技术的进步;广义的农业科技进步除了包括狭义的农业科技进步的全部内容外,还包括农业管理水平、决策水平与智力水平等软技术的进步。农业科技进步贡献率就是在农业经济增长量中,科技进步作用所占的份额,其实质就是通过科技进步提高了生产要素的生产效率(即投入产出比)和降低了产品的生产成本。我们测算的农业科技进步贡献率,就是指广义农业科技进步对经济增长的贡献份额。

2 农业科技进步贡献率测算原理

测算科技进步贡献率的核心是测算出科技进步率,测算科技进步率可以有多种方法,如:柯布-道格拉斯(Cobb-Douglas)生产函数、无约束弹性的C-D随机扰动边界生产函数和带有哑变量的C-D函数等,但其原理和基本假设是一致的。经济增长是在增加投入和提高投入产出比的科技进步的共同作用下产生的,因此经济增长总量可分成两部分:一部分来自投入的增量,一部分来自科技进步的作用。如果用农业总产值表示农业经济水平,则有如下公式:

农业总产值增长率 = 因科技进步产生的总产值增长率 + 因新增投入量产生的总产值增长率。

上式中,因科技进步产生的总产值增长率,通常叫做科技进步率。因此,农业科技进步率就是农业总产值增长率中扣除新增投入量产生的总产值增长率之后的余额。即:农业科技进步率 = 农业总产值增长率 - 因新增投入量产生的总产值增长

率,农业科技进步率除以农业总产值增长率,就是农业科技进步贡献率。即:农业科技进步贡献率 = 农业科技进步率 / 农业总产值增长率。

3 农业科技进步贡献率测算模型

1997年初农业部发出《关于规范农业科技进步贡献率测算方法的通知》,将中国农业科学院经济研究所朱希刚等研究设计的“我国农业科技进步贡献率的测算方法”作为统一使用的方法。也就是增长速度方程(也叫余值法)。根据农业科技进步贡献率的含义及测算原理,结合我国农业生产的特点,把农业投入分成三大类:即物质费用、劳动力和耕地。因此可得出如下增长速度方程:

农业科技进步率(δ) = 农业总产值增长率 $[(Y - Y_0)/Y_0]$ - 劳动力产出弹性(α) \times 劳动力增长率 $[(L - L_0)/L_0]$ - 耕地产出弹性(β) \times 耕地增长率 $[(A - A_0)/A_0]$ - 物质费用产出弹性(γ) \times 物质费用增长率 $[(K - K_0)/K_0]$

上式中, Y_0 、 L_0 、 A_0 、 K_0 分别是基年的农业总产值、农业劳动力数、耕地面积和物质费用,而 Y 、 L 、 A 、 K 则是计算年的农业总产值(按2003年不变价计算)、农业劳动力数、耕地面积和物质费用(按2003年不变价计算)。全国劳动力、耕地、物质费用的3个产出弹性值是通过建立全国总和和生产函数的回归方法估算出各投入要素的弹性值(回归系数)计算出来的。根据朱希刚课题组研究结果,其中农业劳动力产出弹性 $\alpha = 0.20$,耕地产出弹性 $\beta = 0.25$,物质费用产出弹性 $\gamma = 0.55$ 。在测算吉林省农业科技进步贡献率时,可根据当地实际对劳动力和物质费用的产出弹性做出适当调整,使之尽可能反映吉林省实际情况。

4 数据选取和弹性调整

4.1 数据选取

农业总产值、物质费用、劳动力数均指农、林、牧、渔四业。农业总产值和农业物质费用均按2003年不变价去表示;农业劳动力数和耕地面积均使用年末数。因农业生产受气候条件影响较大,为排除个别年份的大起大落,均采用前后3年数据的平均值。2003数据采用2002、2003、2004年三年平均值,2008年数据采用2007、2008年二年平均值。

4.2 弹性调整

4.2.1 调整原则

在农业生产中,各地在每亩耕地上生产每一元农业产值时,投入的物质费用有很大差别,其边

际收益也不相同,因而作为反映边际收益大小的弹性值应该进行调整。劳动力产出弹性与劳动力价格密切相关,一般来说,劳动力价格越高,其边际收益越高,与之相应的产出弹性也应调高;对耕地,各地的产出弹性也会有些差异,但因耕地面积变动幅度很小,对计算结果影响极小,在此计算方法中暂不进行调整。

4.2.2 调整方法

在测算农业科技进步贡献率时,难点就在于对物质费用、劳动力和耕地的三个产出弹性值的确定。本文采用经验法,参考国内外经验并结合我省具体情况来确定。全国三大类投入的弹性系数值分别采用中国科学院农业经济研究所课题组研究成果,耕地弹性值 $\gamma = 0.25$, 农业物质费用弹性值 $\alpha = 0.55$, 农业劳动力弹性值 $\beta = 0.20$ 。对吉林省的调整按如下方法进行,首先假定耕地产出弹性与全国相同,为 $\gamma = 0.25$, 仅需调整物质费用和劳动力的产出弹性 α 和 β , 同时假设 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ 。由于 $\gamma = 0.25$ 不变,因而 $\alpha + \beta = 0.75$ 。根据国家计委 1992 年 12 月发布的资金产出弹性调整公式,结合农业实际,采用如下调整公式:

$$\alpha_i = \alpha \ln \{e - 1 + [(K_0/L_0) + (K_t/L_t)] \div [(K_{0i}/L_{0i}) + (K_{ti}/L_{ti})]\}$$

式中: α_i —— i 省农业物质费用弹性

α —— 全国农业物质费用弹性

e —— 自然对数(2.7183)的底

K_0 、 L_0 和 K_t 、 L_t —— 分别是全国基年和计算年的农业物质费用和农业劳动力数, K_{0i} 、 L_{0i} 和 K_{ti} 、 L_{ti} 分别是 i 省基年和计算年的农业物质费用和农业

劳动力数。

5 测算吉林省 2003~2008 年期间农业科技进步贡献率

5.1 收集和整理数据

采用增长速度方程的测算方法,需要收集四类数据,农业总产值、农业劳动力数据、耕地面积和农业物质费用。农业总产值数据来自《中国统计年鉴》,要说明的是,2003 年起农业总产值包含农林牧渔服务业产值,为了保持数据前后的一致性,特在此剔除。物质费用数据:相关年鉴上自 20 世纪 90 年代起就没有直接的数据了,笔者根据各年农林牧渔业物质消耗费用占农业总产值的比重,进而计算出 2003 及 2008 年的物质费用,基础数据来自《中国农村统计年鉴》。农业劳动力数据:由于《中国统计年鉴》取消了相关条目,为了数据的连续性和易得性,笔者用第一产业就业人员数据替代,数据取自于《中国统计年鉴》。耕地面积数据:由于中国统计年鉴上 2003~2006 年相关数据采用的数据都是 1996 年 10 月 31 日时点数,故这里全国数据采用国土资源部统计公报数据,吉林省相关数据来自《吉林统计年鉴》。

5.2 吉林省农业科技进步贡献率的测算

5.2.1 计算年平均增长速度

依据表 1 整理好的数据,用基年(2003 年)和计算年(2008 年)的四组数据计算出各个指标的年平均增长速度。由于 2008 年数据暂时用的是 2007 和 2008 年两年平均值,因此,其间隔年数不是 5 年,而是 4.5 年。

表 1 计算用基础数据

单位	农业总产值(亿元)		物质费用(亿元)		农业劳动力(万人)		耕地面积(千公顷)	
	2003 年	2008 年	2003 年	2008 年	2003 年	2008 年	2003 年	2008 年
全国	30 062.59	37 999.7	10 868.2	13 420.1	36 228.33	31 049	123 339.43	121 726
吉林	790.71	1 065.25	291.97	429.24	522.3	512.2	5254.87	5841.62

注: 1、产值和物质费用均按 2003 年价格计算; 2、依据 2002、2003、2004、2007、2008 年相关基础数据计算得出,如 2003 年数据为 2002~2004 三年平均数,2008 年数为 2007~2008 二年平均数。

5.2.2 调整弹性系数

暂定耕地弹性不变,为 0.25,只调整物质费用和农业劳动力的弹性值。

通过上述方法,吉林省物质费用弹性为 0.44,劳动力弹性为 0.31。

5.2.3 计算农业科技进步贡献率

有了表 2、表 3 的计算结果,就可以计算出吉林省农业科技进步率。计算结果见表 4。

根据测算,从表 4 可知,吉林省 2003~2008 年期间的农业科技进步贡献率为 53.36%,根据杨

表 2 吉林省农业总产值、物质费用、农业劳动力、耕地年平均增长速度 %

	农业总产值	物质费用	农业劳动力	耕地面积
2003~2008	6.85	8.96	-4.33	2.38

注:年平均增长速度 $(a) = (y/y_0)^{1/n} - 1$ 。由于 2008 年数字是 2007 与 2008 年平均数,因此,增长速度是按间隔 4.5 年计算得出。

忠群的测算,“八五”时期吉林省农业科技进步贡献率为 45.15%^[5];另据吉林省农委对吉林省“九五”时期农业科技进步贡献率的测算结果为 47.75%。可见,2003~2008 年间吉林省农业科技进步贡献率比“九五”增加了 5.61 个百分点,比

“八五”增加 10 余个百分点。

表 3 吉林省调整后的物质费用、劳动力、耕地弹性值

	物质费用弹性(γ)	劳动力弹性(α)	耕地弹性(β)
2003~2008	0.44	0.31	0.25

注:1、吉林省物质费用弹性 = 全国物质费用弹性 $\times \ln \left[\frac{1 + (\text{全国 2003 年物质费用} / \text{全国 2003 年劳动力}) + (\text{全国 2008 年物质费用} / \text{全国 2008 年劳动力})}{1 + (\text{吉林省 2003 年物质费用} / \text{吉林省 2003 年劳动力}) + (\text{吉林省 2008 年物质费用} / \text{吉林省 2008 年劳动力})} \right]$; 2、物质费用弹性(γ) + 劳动力弹性(α) + 耕地弹性(β) = 1。

表 4 吉林省农业科技进步贡献率结果 %

	总产值增长率	科技进步率	科技进步贡献率
2003~2008	6.85	3.65	53.36

注:1、科技进步率 = 总产值增长率 - 劳动力弹性 \times 劳动力增长率 - 耕地弹性 \times 耕地增长率 - 物质费用弹性 \times 物质费用增长率;
2、科技进步贡献率 = 科技进步率 \div 农业总产值增长率。

表 5 2003~2008 年吉林省农业科技进步贡献率测算 %

年份	项目	农业总产值	物质费用	劳动力	耕地	科技进步
2003~2008	年增长率	6.85	8.96	-4.33	2.38	3.65
	贡献份额	100	57.55	-19.60	8.69	53.36

注 根据上述数据计算得出。

值增长的贡献份额为 57.55%; 农业劳动力为负增长状态, 贡献份额为 -19.6%; 土地对农业总产值增长的贡献份额为 8.69%。可以看出, 在此期间, 吉林省农业总产值的增长主要依靠农业物质费用的投入和科技的进步, 但物耗对农业经济增长的贡献占首位, 科技进步居第二位。

2003 年以来, 吉林省良种繁育及推广工作取得了巨大的进展, 在 2003~2008 年期间, 吉林省培育出主要粮食作物新品种 511 个, 进一步推动了吉林省粮食生产科技进步, 对吉林粮食单产的增长起到了非常大的推动作用。而随着劳动力转移进程的加快, 农业劳动力对农业总产值的作用为负。

在此期间, 我国耕地面积呈现出一定趋势的减少, 相反, 做为农业大省, 吉林省的耕地面积这几年不减反增, 虽然与粮食直补政策有关, 也说明吉林省加大投资力度对中低产田进行改造使耕地面积有一定的增长潜力。但耕地面积对农业增长

6 吉林省农业科技进步贡献率分析

通过对吉林省农业科技贡献率进行分析, 我们就可以从宏观上对吉林省农业科技贡献有一个全面的了解。根据表 1 数据, 由公式可以计算出吉林省农业科技进步贡献率和各生产要素对农业产值的贡献份额, 如表 5 所示。可以看出, 科技进步对吉林省农村经济发展的促进主要有以下特点。

从我们的测算结果可以看出, 吉林省农业经济一直保持着良好的增长态势, 2003~2008 年期间以年均 6.85% 的速度稳定增长。其中, 农业科技进步的贡献份额为 53.36%; 物质费用对农业总产

的作用是用限的, 耕地属于稀缺有限资源。这表明: 吉林省的农业经济增长方式总体上处于外延式扩大再生产为主的粗放经营阶段, 而科技进步的贡献率达到了 53% 以上, 则蕴含了吉林省农业经济发展方式向内涵式扩大再生产转变的巨大潜力空间。

参考文献:

- [1] 国家统计局农村社会经济调查司. 中国农村统计年鉴 [M]. 中国统计出版社, 2002-2009.
- [2] 吉林省统计局编. 吉林统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2002-2009.
- [3] 中华人民共和国国家统计局编. 中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2002-2009.
- [4] 朱希刚. 我国农业科技进步贡献率测算方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [5] 杨忠群, 栾奕. “八五”期间吉林省农业科技进步贡献率的测算 [J]. 农业科技管理, 1997(7): 21-23.
- [6] 张天潘, 黄兰芳, 魏锡华. 广东省农业科技进步贡献率测算与分析 [J]. 广东科技, 2009(1): 8-11.