
计量经济模型下化肥使用量对农业总产值的影响

——以合肥市为例

杨玲玲

(安徽财经大学经济学院, 安徽蚌埠 233030)

【摘要】我国自古地域辽阔,是农业生产大国,但近些年农业产值却一直停滞不前。通过对该现象的深入分析发现农村存在着化肥品牌泛滥、对于化肥使用量没有准确概念、使用无节制等现象,所以笔者大胆提出了化肥使用量对于农业产值“负效应”的猜想,为此笔者选取了合肥 2011-2016 年农业总产值、化肥施用量、播种人口数以及播种面积作为研究变量,运用 Excel、Eviews 等数据分析软件重点研究了化肥使用量对农业总产值的影响。主要运用计量经济分析方法建立多元线性回归模型、逐步回归剔除无关变量、检验模型显著性等方法得到了农业总产值和化肥使用量之间的关系,验证了猜想并以此为合肥市加快推进现代化农业高效发展提供政策建议。

【关键词】化肥使用量; 农业总产值; 回归分析; 模型检验

【中图分类号】F323

【文献标识码】A

1 绪论

1.1 研究背景

当下中国倡导经济可持续发展,各行各业纷纷响应。但在农业生产领域仍然存在大量的资源浪费和环境污染问题,其中对于化肥的过量使用是一重大影响因素。由此所导致的农作物的生产效益低下,投入产出比例严重失衡、环境恶化等问题也困扰着广大农民。笔者通过观察合肥市农业生产状况,发现农民普遍存在对于化肥的施于量没有概念、尽可能多地施肥等问题。在结合生活实际观察到这一背景的情况下,笔者开始收集数据展开研究。

1.2 研究意义

一方面我国面临着有效耕地面积逐年减少的趋势,另一方面我国人口每年均以一定的比例增长,二胎政策实施后我国将面临新一轮的人口增长高峰。所以对于农产品的“多数量”和“高质量”的要求也将随之而来。提高单位面积的粮食产量是保障粮食安全的重要途径,在过去的几十年里我国农业增产的主要途径是通过化肥的使用,而这种方式势必不能满足我国当前对于“高质量”农产品的需求。近年来,我国粮食生产中存在着化肥过量施用的问题,造成土壤肥力下降。那么化肥的使用是否已经达到了一种边际产出递减的状态,临界边际产出为零的状态在什么时间以及抑或已经达到了这种临界状态是目前正处于化肥

【收稿日期】 2018-03-15

“依赖期”的中国所必须解决的问题。

1.3 数据来源与研究工具选择

数据来源：本文所有数据均来自安徽省统计局官网

研究工具选择：通过 Excel 对收集的数据进行加工整理，得到相应的原始表格。运用 Eviews 进行数据再加工，主要包括多元线性回归分析、相关系数分析、模型显著性检验以及逐步回归分析。

2 变量的选取和模型的构建

为了得出目前我国化肥使用量与农业总产值之间的关系，探求化肥使用量的边际产出状况，代表性选取了合肥市 2011-2016 年化肥使用量、人口数量、播种面积这三个解释变量进行计量经济分析。

模型的变量选择如下：

Y：合肥市农业总产值（万元）

X1：化肥使用量（吨）

X2：第一产业从业人数（万人）

X3：播种面积（公顷）

运用 Excel 对数据进行归类汇总，按照不同年份将自变量农业总产值和所选取的三个因变量排列在一张表格中，见表 1

表 1 合肥市 2011-2016 年农业相关数据统计表

年份	农业总产值 /万元	化肥使用量 /吨	第一产业从业人口 /万人	播种面积 /公顷
2011	1729166	315919	81.9	751154
2012	1961762	314245	85.6	750314
2013	2091689	315477	92.7	743267
2014	2205454	316718	102.4	751371
2015	2349577	296858	106.5	754301
2016	2407086	278673	115.3	755622

运用 Eviews 对数据进行初步加工，得到各个自变量对农业总产值的影响方向，通过相关系数，初步证明了笔者得猜想，目前化肥的过度使用已经给农业的产值带来了负担，见表 2。

表 2 各自变量与农业总产值之间的相关系数表

相关影响因素	化肥使用量	第一产业从业人口	播种面积
相关系数	-0.7379	0.9629	0.437

3 回归分析

在 Eviews 中输入时间区域为 2011-2016, 带入具体数据, 利用最小二乘法构建模型, 在软件中输入 $Is\ y\ c\ x1\ x2\ x3$ 得到图

3

图 3 多元线性回归

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 03/08/18 Time: 20:47 Sample: 2011 2016 Included observations: 6				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6093069.	11103990	0.548728	0.6383
X1	0.745562	5.359861	0.139101	0.9021
X2	21243.61	5661.960	3.751989	0.0643
X3	-8.344090	13.52194	-0.617078	0.6001
R-squared	0.944550	Mean dependent var		2124122.
Adjusted R-squared	0.861375	S.D. dependent var		253344.2
S.E. of regression	94325.96	Akaike info criterion		25.98162
Sum squared resid	1.78E+10	Schwarz criterion		25.84279
Log likelihood	-73.94486	F-statistic		11.35620
Durbin-Watson stat	2.775687	Prob(F-statistic)		0.082011

3.1 模型的检验

t 检验是用 t 分布理论来推论差异发生的概率, 从而比较两个平均数的差异是否显著。现建立原假设: 农业总产值和相关自变量之间不存在显著关系, 并确定检验水准 $\alpha = 0.1$

$H_0: \mu = \mu_0$ (零假设, null hypothesis)

$H_1: \mu \neq \mu_0$ (备择假设, alternative hypothesis)

由图 3 可得, 自变量下 X1 和 X3 所对应的 P 值都大于 0.1, 与实际情况不符合, 不能通过 T 检验, 说明模型构造的模型不符合现实意义, 即被解释变量与所选取的三个解释变量之间不存在简单的一元相互关系。

3.2 出现的问题

利用各个解释变量与被解释变量的相互关系以及各解释变量自身的相互关系得到相关系数表, 见表 4。由相关系数表可以看出, 解释变量之间的相关系数均较大, 由于上述模型不能通过 t 检验, 且模型结果显示出的 X1 对农业总产值的影响效果与前文所述并不相符, 可以推论得出解释变量之间存在多重共线性。下文将用逐步回归法剔除无关变量, 具体得出化肥使用量与农业总产值之间的“负向关系”。

表 4 各解释变量之间的相关系数表

3

	y	x1	x2	x3
y	1	-0.73	0.96	0.43
x1	-0.73	1	-0.815	-0.68
x2	0.96	-0.815	1	0.56
x3	0.43	-0.69	0.56	1

3.3 逐步回归修正模型

所谓逐步回归是将变量逐个引入模型，每引入一个解释变量后都要进行 F 检验，并对已经选入的解释变量逐个进行 t 检验，当原来引入的解释变量由于后面解释变量的引入变得不再显著时，则将其删除。由于本文已经完成将三个自变量均引入模型的情况，故从引入两个变量开始逐步回归，经过几轮的操作发现对于双变量也不能实现很好的拟合，为了验证猜想，只引入“化肥使用量”这一个解释变量。

在 Eviews 软件中输入 Is y c x1 得到化肥使用量与农产品总产值的计量分析结果，如图 5 所示。

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 03/08/18 Time: 20:46 Sample: 2011 2016 Included observations: 6				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5819271.	1691610.	3.440078	0.0263
X1	-12.06323	5.516572	-2.186726	0.0940
R-squared	0.544511	Mean dependent var	2124122.	
Adjusted R-squared	0.430639	S.D. dependent var	253344.2	
S.E. of regression	191163.5	Akaike info criterion	27.42085	
Sum squared resid	1.46E+11	Schwarz criterion	27.35143	
Log likelihood	-80.26254	F-statistic	4.781770	
Durbin-Watson stat	0.806994	Prob(F-statistic)	0.094035	

图 5 化肥使用量对农业总产值的影响

通过简单 T 检验可以看出，自变量和常数项所对应的 P 值均小于 0.1，说明模型对于所选样本数据拟合优度较好，且由于模型显示的化肥使用量的系数为负值，可以有效说明近几年化肥使用量对于农业总产值的确起到了负的效应。其具体数值关系为：化肥每多使用一吨，将导致农业总产值减少 12.06 万元。

3.4 对于模型显示结果原因的探究

在对现实情况进行走访观察中，笔者结合自身生活情况查找相关资料，发现以下几个因素可以用来解释该现象。第一，我国正处于新农村建设的关键时期，新时期又提出了乡村振兴计划，显然国家对于“三农”问题非常关注，为此国家对于粮食提出了较高的保护价格，相当一部分留在农村务农的农民通过土地流转的方式扩大自耕面积，想要依靠增加粮食产量来增加收入。第二，这部分农民没有掌握一定的耕种技术，依然依靠原来的小规模生产的方式来管理大面积流转的土地，虽然总产量得到了提升，但是单位产量却在减少。第三，农民管理方式欠缺，过度依赖农药化肥等破坏环境加重土壤负担的不可持续的方式来维持有限的增长。

4 研究结论与政策建议

通过提出猜想并验证猜想，运用计量经济实证分析得出以下结论。

(1) 目前农业总产值的提高在一定基础上还依赖于“第一产业从业人数”和“播种面积”的相应提高，这其实也受到了我国目前农业生产技术相对落后的影响。

(2) 在可播种面积逐年减少、部分农民“弃农务工”的情况下，农民将希望寄托在了化肥的使用上，化肥似乎成为了高产的必要保证。

(3) 化肥的过度使用使得化肥对于农业产量的边际产出呈现递减的趋势，而就近年来的数据可以看出这一趋势已经发展为负数。

(4) 深入探究可以发现农业总产值虽然目前正处于缓慢增长的阶段，但是增长的结构却很不合理，主要原因是从事种植的人一般都是继承父辈留下来的种植方法，缺乏创新型与开拓性，导致了土地资源的浪费，而我国目前正处于可耕种面积不断减少的形式下，这样一种传统的依赖单一投入(化肥使用)的方式显然不能适应时代的要求。

为了加快我市农业现代化和专业化的进程，加速第一产业和二三产业的产业融合，提出以下建议。

(1) 在高校内增设农业技术培训相关专业，并鼓励农村大学生积极宣读相关专业，培养一批既拥有专业知识又愿意回到农村实践专业的大学生。

(2) 政府应该安排技术人员对农民进行关于如何科学施肥的培训，减少粮食生产中由于过量施肥导致的不利影响。增加粮食生产中的有机肥的使用。让边际产出重新回到较高水平。

(3) 深化各个县乡的财政体制的改革，用激励性的方式鼓励县乡因地制宜，种植适合自己本土的绿色农产品，提供一定的平台供其展示，鼓励部分外出务工的农民重新回到农业生产领域，提升农民对于农业生产的积极性。

(4) 政府增加对农用高科技产品技术开发的投入，用现代农业代替传统农业，用机械化生产代替传统的落后的全靠劳动力输入的模式，提高农业生产效率，实现农业产值快速增长，满足人们对于高质量多样化农副产品的需求。

(5) 通过财政支持的方式鼓励从事农业科学研究的部门积极开展农业新品种的培育，从根本上提高农产品产量。

5 补充说明与研究缺陷

笔者虽只选取了化肥使用量、播种面积、第一产业从业人数来反映问题，且最终只以化肥使用量来阐述对于农业产值的影响，并非表明农业产值只与这三个因素有关，而是为了凸显研究目的，重点阐明我市目前存在对于农业生产劳动力和耕地面积过度依赖以及化肥使用已经超标的现象，这样一来简化了研究过程，针对性地得出研究结论并验证了猜想，为更好地为我市乃至全国提供针对性政策建议。尽管如此，本文依然存在很多问题，数据收集量较少、没有进行实地考察等缺乏实践的问题是本文的缺陷所在。

[参考文献]

[1] 房丽萍, 孟军. 化肥施用对中国粮食产量的贡献率分析—基于主成分回归 C-D 生产函数模型的实证研究[J]. 中国农学通报, 2013(17).

[2] 古玉丽, 乔欢欢. 我国粮食产量与化肥使用量之间的实证分析[J]. 农村经济与科技, 2007(10).

[3] 王祖力, 肖海峰. 化肥施用对粮食产量增长的作用分析[J]. 农业经济问题, 2008(08).

[4] 周立恒, 耿献辉. “现代农业”再认识[J]. 农业现代科学研究, 2007(04)