

# 晋城市农业经济增长影响因素实证分析\*

——以阳城县为例

袁馨<sup>1</sup>, 李薇<sup>1</sup>, 燕振刚<sup>2</sup>

(1. 甘肃农业大学财经学院, 兰州市, 730070; 2. 甘肃农业大学信息科学技术学院, 兰州市, 730070)

**摘要:**自十九大提出实施乡村振兴战略以来,晋城市出台和践行了一系列政策,并在促进农业经济增长方面取得一定成就。但在此过程中,又出现了农业经济未能实现持续稳定增长和增长动力不足等问题。为解决上述问题,促进晋城市农业增产增收,利用《2010—2019年阳城县统计年鉴》中记录的农业增加值、有效灌溉面积、化肥施用量、农用薄膜使用量和农药使用量这五个指标数据,采用多元线性回归分析法对晋城市农业经济增长的影响因素进行实证分析。研究结果表明:有效灌溉面积、农用薄膜使用量和农药使用量均可促进晋城市农业经济的增长,其中,农用薄膜使用量影响最大,农药使用量和有效灌溉面积次之。基于上述的研究结论,认为重视农业科技的推广与应用、大力培养专业的农业科技研发人员、增加财政支农支出和坚持农业绿色发展对于促进晋城市农业经济增长是十分重要的。

**关键词:**晋城市;农业经济增长;有效灌溉面积;农用薄膜使用量;农药使用量;多元线性回归分析

**中图分类号:**F327 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5553(2023)01-0234-07

袁馨, 李薇, 燕振刚. 晋城市农业经济增长影响因素实证分析——以阳城县为例[J]. 中国农机化学报, 2023, 44(1): 234-240

Yuan Xin, Li Wei, Yan Zhengang. Empirical analysis of factors affecting Jincheng's agricultural economic growth: Taking Yangcheng County as an example [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2023, 44(1): 234-240

## Empirical analysis of factors affecting Jincheng's agricultural economic growth: Taking Yangcheng County as an example

Yuan Xin<sup>1</sup>, Li Wei<sup>1</sup>, Yan Zhengang<sup>2</sup>

(1. College of Finance and Economics, Gansu Agricultural University, Lanzhou, 730070, China;

2. College of Information Science and Technology, Gansu Agricultural University, Lanzhou, 730070, China)

**Abstract:** Since the 19th National Congress of the Communist Party of China proposed the implementation of the rural revitalization strategy, Jincheng City has introduced and implemented a series of policies and achieved certain achievements in promoting agricultural economic growth. However, in this process, problems such as the failure of the agricultural economy to achieve sustained and stable growth and the lack of growth momentum appeared again. In order to solve the above problems and promote the increase of agricultural production and income in Jincheng, this paper uses the agricultural added value, effective irrigation area, chemical fertilizer application amount, agricultural film usage amount and pesticide usage recorded in the "2010—2019 Yangcheng County Statistical Yearbook". Five indicators data, using multiple linear regression analysis method to empirically analyze the influencing factors of agricultural economic growth in Jincheng. The results show that the effective irrigation area, agricultural film usage and pesticide usage can promote the growth of Jincheng's agricultural economy. Among them, agricultural film usage has the greatest impact, followed by pesticide usage and effective irrigation area. Based on the above research conclusions, this paper puts forward corresponding countermeasures. It is considered that it is very important to attach importance to the promotion and application of agricultural science and technology, vigorously training professional agricultural science and technology R&D personnel,

收稿日期:2021年10月13日 修回日期:2022年1月4日

\* 基金项目:甘肃省财政厅项目(GSCZZ-20160909-03)

第一作者:袁馨,女,1999年生,山西晋城人,硕士研究生;研究方向为农业经济管理。E-mail: 870648149@qq.com

通讯作者:李薇,女,1981年生,甘肃环县人,硕士,副教授;研究方向为农业经济管理。E-mail: 155364413@qq.com

increase financial support for agricultural expenditures, and insist on agricultural green development to promote agricultural economic growth in Jincheng City.

**Keywords:** Jincheng; agricultural economic growth; effective irrigation area; agricultural film usage; pesticide usage; multiple linear regression analysis

## 0 引言

农业经济增长作为农民增收的前提,一直以来深刻影响着我国的国计民生,成为实现乡村振兴战略的先决条件之一。自古以来,中国各地政府高度重视当地农业的生产,将促进当地农业经济的增长、推动农业经济的发展作为自己长期的奋斗目标。晋城市作为山西省地级市之一<sup>[1]</sup>,为响应党的十九大提出的重要农业决策部署,积极出台和实施了一系列政策,旨在促进管辖区域内农业经济的增长,更好更快地实现乡村振兴战略。据统计,2012—2019年晋城市农业总产值从58 210.23万元上升到61 119.53万元,显然,晋城市在促进农业经济增长工作方面取得了一定成效。但是,在此增长过程中依然存在着一些问题,如从2013、2014、2016和2019年晋城市农业总产值的增长指数均为负数可知,晋城市的农业经济并没有实现持续稳定增长,且年均增长率仅约为0.71%,增长速度较慢,发展动力不足。鉴于上述现状,分析影响晋城市农业经济增长的主要因素,研究推动其农业发展的动力,对于解决上述晋城市农业经济增长过程中出现的相关问题具有重要的现实意义,同时对促进晋城市农业经济更好更快发展,增加农民收入和加快实现乡村振兴战略具有强烈的政策启示。

分析经济增长的影响因素,研究经济增长的动力一直是经济增长理论的重点<sup>[2-6]</sup>。农业经济作为国民经济中的重要组成部分,它的增长同样倍受专家学者的关注。近年来,关于农业经济增长影响因素的研究较多,并且学术界也产生了许多不同的观点。首先,一些学者认为技术进步在很大程度上影响着农业经济的增长。王克响、万吉丽等学者指出,技术的进步对农业经济增长呈现良好的促进作用,其中互联网技术进步的影响最为显著<sup>[7]</sup>;黄龙俊江等<sup>[8]</sup>认为,技术进步对农业经济增长在长期内具有持续促进作用,而两者相互作用结果复杂,在不同时期的作用和方向不一致;于世海等<sup>[9]</sup>指出,技术进步与农业经济增长之间存在长期稳定的均衡关系,加大农业科技投入力度是实现农业经济增长的重要选择。其次,部分学者认为农村金融在农业经济增长方面发挥了巨大作用。李涛等<sup>[10]</sup>指出,农村金融与农业经济增长之间存在长期均衡关系,支农贷款对农业经济有正向冲击作用;张启文

等<sup>[11]</sup>认为农村金融的发展对农业经济增长具有显著影响;邵全权等<sup>[12]</sup>指出,发展农业保险可以促进农业经济的增长,上期农业保险保费、本期农业保险赔付的提高都有利于提高农业经济增长。再次,还有学者认为农业投资对于农业经济增长有较大影响。袁芳等<sup>[13]</sup>指出,农业投资对农业经济增长具有正向拉动作用;侯石安等<sup>[14]</sup>认为农业投资对农业经济增长存有正向影响。最后,人力资本也是影响农业经济增长的重要因素之一。李朝等<sup>[15]</sup>指出,人力资本对农业经济的影响非常大;楼俊超等<sup>[16]</sup>指出,人力资本的数量和质量对农业经济增长有显著影响。综合看来,不难发现影响农业经济增长的因素主要有科学技术、资金、人力资本和政策等。学者们在对农业经济增长影响因素进行研究时,使用的研究方法也有所不同,大致可分为定性化研究和定量化研究两大类。近几年来,典型的定性化研究较少,而大部分研究则多采用建模的定量化分析方法。鉴于前人的研究,本文发现其研究主要集中于非生态性因素方面,对于农药使用量、化肥施用量、塑料薄膜使用量等生态因素的研究较少。在现实的农业生产中,化肥、农药、农用薄膜虽然能有效改善植物的生长环境,对粮食增产起到重要的贡献作用<sup>[6, 17]</sup>,但是如果不合理利用,也会造成农业面源的污染,从而也有可能在一定程度上阻碍农业经济的增长<sup>[6, 18-19]</sup>。为此,本文将基于晋城市中较有代表性的县城——阳城县的相关农业指标数据,运用较为普遍并最具说服力的定量化的研究方法重点研究生态性因素与晋城市农业经济增长之间的关系。

## 1 研究设计与数据描述

### 1.1 研究方法

研究某一现象影响因素的方法有很多,多元线性回归分析法就是其中一种。多元线性回归分析法是通过建立多元线性回归模型并估计和观察每个自变量前的系数值来分析判断两因素间相互关系的数学分析方法<sup>[20]</sup>。由于该方法简单易懂、容易操作且科学性和准确性较高,因此,在经济现象研究邻域的应用十分广泛。本文研究的主要内容为晋城市农业经济增长的影响因素,属于因果关系分析,因此采用多元线性回归分析法进行研究是合适的。鉴于多元线性回归分析法有上述等优点,且已有研究多使用该方法,为此本文将采

用多元线性回归分析法来对晋城市农业经济增长影响因素进行分析。

### 1.2 数据来源与变量选取

本文数据来源于阳城县统计局印发的 2010—2019 年《阳城县统计年鉴》。由于年鉴中有关农业指标数据有限,因此本文在数据可获取的条件下,并结合前人的研究经验以及阳城县农业发展的实际情况选取了 2010—2019 年阳城县的“农业增加值”作为衡量其农业经济增长情况的因变量指标。虽然“农业总产值”在一定程度上也可反映一地区农业经济增长状况,但考虑到有重复计算的情况,因此本文没有选取该指标作为因变量指标。阳城县的耕地主要以旱耕地、坡耕地和中低产田为主,其主要特点为农业生产条件薄弱,耕地质量不高,常年受到干旱少雨和洪涝灾害的影响。有效灌溉面积作为衡量一个地区基础设施配备情况以及农业生产稳定程度的指标,可以有效地反映阳城县近年来对于高标准农田的建设情况以及实效,因此,本文选取“有效灌溉面积”作为影响阳城县农业经济增长

的自变量指标。通过文献综述分析得出,专家学者们对于农业经济增长影响因素的研究主要集中于非生态性因素上,对于生态性影响因素的研究较少。农药、化肥和农用塑料薄膜是农业生产中的生态性要素,其不同程度的使用量对农业经济增长具有不同向的影响<sup>[5]</sup>。鉴于以上研究领域的不足,本文在选取了“有效灌溉面积”的基础上又选取了具有代表性的“化肥施用量”“农用薄膜使用量”和“农药使用量”这三个生态性指标作为影响阳城县农业经济增长的自变量指标。综上所述,本文选取了“农业增加值”作为被解释变量,选取了“有效灌溉面积”“化肥施用量”“农用薄膜使用量”和“农药使用量”作为解释变量。由于《阳城县统计年鉴》中的“农业增加值”指标数据是以现行价格计算的,为了使数据更加的真实、可比,分析结果更加的科学、准确,本文以 2010 年的价格为不变价格分别对 2011—2019 年的农业增加值进行了换算,最终得到的各个指标数据资料可参见表 1 所示。

表 1 2010—2019 年阳城县相关农业指标数据

Tab. 1 Data of related agricultural indicators in Yangcheng County from 2010 to 2019

年份	农业增加值 /万元	有效灌溉面积 /hm <sup>2</sup>	化肥施用量 /t	农用薄膜使用量 /t	农药使用量 /t
2010	60 000	8 917	50 870	37	95
2011	61 560	9 051	51 649	45	80
2012	65 377	9 090	49 743	55	80
2013	68 776	9 095	44 760	58	89
2014	68 708	9 095	43 857	45.4	104
2015	73 929	9 868	36 957	33	103
2016	74 743	9 940	35 176	29	96
2017	72 874	9 900	28 212	17.9	116.2
2018	73 311	9 902	25 686	13.6	108.6
2019	74 044	9 902	24 711.1	25.6	106.8

注:数据来源于《阳城县统计年鉴》。

### 1.3 模型的设定

#### 1.3.1 模型建立与基本假设

根据上述选取的农业指标,以农业增加值为被解释变量,以有效灌溉面积、化肥施用量、农用薄膜使用量和农药使用量为解释变量建立一个多元线性回归模型,如式(1)所示。

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \mu_i \quad (1)$$

式中:  $Y_i$  —— 第  $i$  年的农业增加值;

$\beta_0$  —— 截距;

$\beta$  —— 待估计参数向量;

$X_{1i}$  —— 第  $i$  年的有效灌溉面积;

$X_{2i}$  —— 第  $i$  年的化肥施用量;

$X_{3i}$  —— 第  $i$  年的农用薄膜使用量;

$X_{4i}$  —— 第  $i$  年的农药使用量;

$\mu_i$  —— 随机误差项。

在对式(1)进行参数估计之前,需对该模型进行如下假设。

1) 随机误差项满足零均值,即  $E(\mu_i) = 0$ 。

2) 随机误差项独立同方差,即

$$E(\mu_i, \mu_j) = \begin{cases} 0, & i \neq j \\ \sigma^2, & i = j \end{cases}$$

3) 解释变量是确定性变量。

4) 解释变量间不存在线性关系。

#### 1.3.2 模型参数估计

本文采用普通最小二乘法(OLS)对式(1)进行参数估计。为了使模型更好地拟合实际观测值,则需要

模型中的随机误差项的平方和最小,具体的参数估计步骤如下所示。

1) 对随机误差项的平方和进行变形。

$$Q = \sum \mu_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum (y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{1i} - \beta_2 X_{2i} - \beta_3 X_{3i} - \beta_4 X_{4i})^2$$

2) 对变形后的随机误差项平方和关于模型中的各个参数分别求导,并使求导后的各个方程等于 0。

$$\begin{cases} Q'(\beta_0) = 0 \\ Q'(\beta_1) = 0 \\ Q'(\beta_2) = 0 \\ Q'(\beta_3) = 0 \\ Q'(\beta_4) = 0 \end{cases}$$

3) 联立上面各个方程,求解各个参数的估计值。

### 1.3.3 模型检验

1) 拟合优度检验

拟合优度检验是指检验模型与实际观测值的拟合程度是否良好。运用如下公式可计算出模型的拟合优度( $R^2$ ),其数值分布于 0~1 之间,越接近于 1,说明模型拟合程度越好。

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$$

式中:  $ESS$ ——预测值与期望值的离差平方和;

$TSS$ ——实际值与期望值的离差平方和。

2) T 检验与 F 检验

T 检验是指检验每个解释变量是否显著影响着被解释变量。F 检验是判定回归方程的所有解释变量对被解释变量的影响的显著性。其各自的计算公式如下所示。

$$F = \frac{ESS/k}{RSS/(n-k-1)}$$

$$T = \frac{\beta_i}{S_{\beta_i}}$$

式中:  $RSS$ ——残差平方和;

$k$ ——变量个数;

$n$ ——样本个数;

$\beta_i$ ——第  $i$  个参数向量;

$S_{\beta_i}$ ——第  $i$  个  $\beta$  的标准差。

3) 多重共线性与异方差性检验

本文运用辅助方程检验法对式(1)进行多重共线性检验,构造的辅助回归方程如式(2)~式(4)所示。关于异方差性检验,本文运用布罗施—帕甘检验法,其主要操作均在 Eviews 软件上进行。

$$X_{1i} = \beta_5 + \beta_6 X_{2i} + \beta_7 X_{3i} + \beta_8 X_{4i} + \mu_i \quad (2)$$

$$X_{2i} = \beta_9 + \beta_{10} X_{1i} + \beta_{11} X_{3i} + \beta_{12} X_{4i} + \mu_i \quad (3)$$

$$X_{3i} = \beta_{13} + \beta_{14} X_{1i} + \beta_{15} X_{2i} + \beta_{16} X_{4i} + \mu_i \quad (4)$$

式中:  $\beta_5, \beta_9, \beta_{13}$  —— 截距。

### 1.4 数据描述性分析

从 2010 年到 2019 年,阳城县的农业增加值大体上呈上升趋势,从 2010 年的 6 亿元上涨到 2019 年的 7.4 亿元。参见表 2、表 3 可知,在 2010—2019 年期间,阳城县农业增加值的变化情况共经历了三个周期,2010—2014 年为第一周期,2014—2017 年为第二周期,2017—2019 年为第三周期,平均周期长度约为 2.7 年。在第一周期中,阳城县农业增加值的增长速度最快达到 6.2%,最慢则为 -0.01%,落差达到 6.21%;在第二周期中,它的波动幅度更大,落差达到了 10.1%;在第三周期中,其波动幅度大大缩小,落差仅为 0.5%。将三个周期综合来看,阳城县农业增加值的增长速度在 2010—2019 年中平均落差达到 5.6%,这个数值表明阳城县农业经济增长波动幅度较大,阳城县的农业经济未实现持续稳定增长。2010—2019 年阳城县的有效灌溉面积和农药使用量与农业增加值变化趋势一样,都是上升的,有效灌溉面积增长速度较快,而农药使用量增长速度较慢。化肥施用量和农用薄膜使用量则相反,呈下降趋势,究其原因应该是受绿色发展观念的影响,减少了其在农业生产中的使用量。

表 2 2010—2019 年阳城县农业增加值增长速度周期表

Tab. 2 Periodic table of the growth rate of agricultural added value in Yangcheng County from 2010 to 2019 年

周期序列	周期长度	平均周期长度	平均离差
第 1 周期(2010—2014)	3		
第 2 周期(2014—2017)	3	2.7	0.43
第 3 周期(2017—2019)	2		

注:数据来源于《阳城县统计年鉴》。

表 3 2010—2019 年阳城县农业增加值增长速度周期表

Tab. 3 Periodic table of the growth rate of agricultural added value in Yangcheng County from 2010 to 2019 %

周期序列	波峰(年份)	低谷(年份)	落差	平均落差
第 1 周期(2010—2014)	6.2 (2012)	-0.01 (2014)	6.21	
第 2 周期(2014—2017)	7.6 (2015)	-2.5 (2017)	10.1	5.6
第 3 周期(2017—2019)	0.6 (2018)	0.1 (2019)	0.5	

注:数据来源于《阳城县统计年鉴》。

## 2 研究结果分析

### 2.1 多元线性回归分析

经过一系列参数估计以及统计检验,以农业增加

值为被解释变量,有效灌溉面积、化肥施用量、农用薄膜使用量和农药使用量为解释变量的模型的相关统计结果参见表 4 所示。从表 4 可知,4 个自变量前的系数值分别为 12.430、-0.154、281.736 和 147.963,无论是从其符号还是数值来看,经济意义都是合理的。在 0.05 的显著性水平下,4.725、4.677 和 2.230 均大于临界值 2.132,所以有效灌溉面积、农用薄膜使用量和农药使用量都通过了 T 检验。然而,化肥施用量的 T 统计量的绝对值 1.146 小于临界值 2.132,未通过 T 检验,因此,本文在式(1)的基础上将其剔除。运用普通最小二乘法对剔除了“化肥施用量”的模型进行参数估计,具体模型以及参数估计结果如式(5)及表 5 所示。

$$Y = -99\,913.68 + 14.77 X_{1i} + 280.87 X_{3i} + 195.95 X_{4i} + \mu_i \quad (5)$$

表 4 参数估计与统计检验结果

Tab. 4 Parameter estimation and statistical test results

自变量	系数	T 检测值
$X_1$	12.430	4.725
$X_2$	-0.154	-1.146
$X_3$	281.736	4.677
$X_4$	147.963	2.230

表 5 剔除“化肥施用量”的模型参数估计结果

Tab. 5 Parameter estimation results of the model excluding the “fertilizer application amount”

自变量	系数	随机误差	T 检测值	P 值
C	-99 913.680	18 310.690	-5.457	0.002
$X_1$	14.771	1.700	8.687	0.001
$X_3$	280.870	61.788	4.546	0.004
$X_4$	195.953	61.223	3.201	0.019
$R^2: 0.960$		$F$ 检测值: 48.539		

有效灌溉面积的系数值约为 14.771,表明阳城县农业生产中的有效灌溉面积每增加 1 hm<sup>2</sup>,农业经济就可增长约 14.771 万元。农用薄膜使用量的系数值约为 280.87,说明农用薄膜每增加使用 1 t,阳城县的农业经济就会上涨约 280.87 万元。农药使用量的系数值约为 195.953,表明农药每多喷洒 1 t 就会使阳城县的农业经济增长约 195.953 万元。这三个系数值均为正数,说明有效灌溉面积、农用薄膜使用量和农药使用量均对阳城县的农业经济增长具有正向影响,增加这三个因素在农业生产中的投入量,都可在一定程度上促进阳城县农业经济的增长。但是这三个系数值大小不同,因此,每个因素对于阳城县农业经济增长的影响程度也是不同的。对比着分析这三个系数值可知,

农用薄膜使用量的系数值最大,其次为农药使用量的系数值,“有效灌溉面积”的系数值最小。依照上述系数值大小的排序可得结论:农用薄膜使用量对阳城县农业经济增长的影响最大,农药使用量的影响次之,有效灌溉面积的影响最小。

## 2.2 检验结果分析

1) 统计检验。统计检验主要包括拟合优度检验、T 检验和 F 检验,具体检验结果可参见表 5 所示。模型的拟合优度为 0.96,接近于 1,表明该模型的拟合程度较高,可以较为准确地反映实际观测值的分布情况。模型各个解释变量的 T 统计量分别为 8.687、4.546 和 3.201,在 0.05 的显著性水平下,都大于临界值 2.353,均通过了检验,因此,有效灌溉面积、农用薄膜使用量和农药使用量对阳城县的农业增加值均存在显著影响。模型的 F 统计量为 48.539,以 0.05 为显著性水平,模型通过了 F 检验,则该模型中所有的解释变量均显著影响着阳城县农业经济的增长。

2) 多重共线性与异方差性检验。表 6 和表 7 分别展示了各个辅助回归模型的估计结果。从这两个表中可以看出,以 0.05 为显著性水平,每个表中的 T 统计量与 F 统计量都未通过检验,且拟合优度也很低,因此,模型不存在多重共线性。表 8 呈现的是模型的异方差性检验结果,从该结果中可知,在 0.05 显著性水平下,T 统计量未通过检验,F 统计量也未通过检验,拟合优度为 0.479,拟合程度较低,因此,模型不存在异方差性。

综上所述,模型既不存在多重共线性,也不存在异方差性,所以该模型的建立是可以比较准确地反映现实的。

表 6 辅助回归模型 1 的估计结果

Tab. 6 Estimated results of auxiliary regression model 1

自变量	系数	随机误差	T 检测值	P 值
C	9 835.451	1 657.225	5.935	0.001
$X_3$	-21.898	10.960	-1.998	0.086
$X_4$	4.372	13.508	0.324	0.756
$R^2: 0.672$		修正后的 $R^2: 0.579$		$F$ 检测值: 7.184

表 7 辅助回归模型 2 的估计结果

Tab. 7 Estimated results of auxiliary regression model 2

自变量	系数	随机误差	T 检测值	P 值
C	247.586	61.555	4.022	0.005
$X_1$	-0.017	0.008	-1.998	0.086
$X_4$	-0.557	0.310	-1.797	0.115
$R^2: 0.773$		修正后的 $R^2: 0.708$		$F$ 检测值: 11.883

表 8 异方差性检验结果  
Tab. 8 Results of heteroscedasticity test

变量	系数	随机误差	T 检测值	P 值
C	3 064.126	12 855.277	0.238	0.820
X <sub>1</sub>	-346.969	1193.784	-0.291	0.781
X <sub>3</sub>	-37 725.550	43 379.020	-0.870	0.418
X <sub>4</sub>	26 854.460	42 982.210	0.625	0.555
R <sup>2</sup> : 0.479	F 检测值: 1.837			

### 3 结论与政策启示

近年来,晋城市农业经济的增长存在不稳定,且动力不足等问题,针对上述这些问题,分析影响晋城市农业经济增长的主要因素,研究促进其增长的动力具有重要意义。本文基于 2010—2019 年阳城县相关的农业指标数据,运用多元线性回归分析法对晋城市农业经济增长影响因素进行了研究。研究结论如下:(1)研究结果显示,有效灌溉面积、农用薄膜使用量和农药使用量的系数值均为正数,分别为 14.771、280.870 和 195.953,表明这三个因素对晋城市农业经济增长具有不同程度的正向影响,加大任何一个因素或多个因素的投入量,都可促进晋城市农业经济的增长。(2)农用薄膜使用量的系数值为 280.870,比其他两个因素的系数值大,说明农用薄膜使用量对晋城市农业经济的增长影响最大。(3)农药使用量的系数值为 195.953,大于有效灌溉面积的系数值,小于农用薄膜使用量的系数值,表明其对晋城市农业经济增长的影响仅次于农用薄膜使用量。(4)有效灌溉面积对晋城市农业经济的增长影响最小。

本文研究结论对晋城市发展农业生产,促进其农业经济增长具有较强的政策性意义:第一,重视新型、高效的农业生产方式以及农业科技在农民群体中的宣传与普及,革新农民的农业生产经营观念,提升其农业生产水平。一方面,指派相关的农业专家与农业科技研究人员建立专门的农业生产指导与服务小组,根据对应村庄的农业生产实际情况,制定相应的计划,定期深入农村考察当地农业发展的情况,积极组织农民进行集体学习,并现场示范正确的农业生产方式与新型科技的应用。在指导与服务的过程中,要把重点放在节水技术、有效灌溉技术以及温室大棚技术的推广与应用上,增加农业生产中的有效灌溉面积,延长农业生产的时间。另一方面,成立监督与考核小组,建立健全监督与考核机制,对弄虚作假、不作为的农业生产指导与服务小组进行相应的处罚,对工作卓有成效的小组进行相应的奖励与鼓励。第二,大力培养专业的农业科技研发人员。一方面,重视农业院校基础设施以及

师资力量的完善与发展,为培养专业的农业科技研究人员提供良好的环境支撑。另一方面,建立完善科技研发奖励机制,激发人们进行农业科技研发的积极性。第三,加大财政支农支出。支出的重点应放在两个方面:一方面,增加有效灌溉面积可促进晋城市农业经济的增长,而有效灌溉面积的增加得益于水利工程的完善与先进灌溉技术的运用,因此要增加财政支出来兴修水利工程,完善农业生产的基础设施。另一方面,要加大资金投入来激励农民运用先进技术进行农业生产,可适当地给予价格补贴,激发农民购买和运用先进生产技术的积极性。第四,坚持农业绿色发展。尽管农用薄膜使用量和农药使用量可促进晋城市农业经济增长,但是农用薄膜和农药的过量使用则会破坏农业生产的环境,阻碍农业经济的增长,因此要严格控制农用薄膜和农药的使用量,尽可能使用可降解、环保的农用薄膜,坚持农业绿色发展。

### 参 考 文 献

- [1] 赵敏. 高标准农田建设是农业发展的长期战略选择——关于晋城市高标准农田建设的思考[J]. 中国农业综合开发, 2020(9): 39—41.
- [2] 丛日玉. 中国经济增长的多因素分析: 1980—2008[J]. 开发研究, 2011(1): 38—40.
- [3] 杜江, 刘渝. 农业经济增长因素分析: 物质资本, 人力资本, 还是对外贸易?[J]. 南开经济研究, 2010(3): 73—89.  
Du Jiang, Liu Yu. Analysis of factors contributing to the agricultural economic growth: Physical capital, human capital, or foreign trade? [J]. Nankai Economic Studies, 2010(3): 73—89.
- [4] 杨飞虎. 中国经济增长因素分析: 1952—2008[J]. 经济问题探索, 2010(9): 1—7.
- [5] 乔翠霞. 山东省经济增长因素实证分析[J]. 理论学刊, 2006(5): 35—37.
- [6] 张红彦, 刘迎洲. 2009—2012 年山东省农业经济增长影响因素分析[J]. 南方农业学报, 2015, 46(4): 717—721.  
Zhang Hongyan, Liu Yingzhou. Agricultural economic growth factor analysis of Shandong province in 2009—2012 [J]. Journal of Southern Agriculture, 2015, 46(4): 717—721.
- [7] 王克响, 万吉丽, 张霞, 等. 技术进步、生产规模与农业经济增长——基于空间计量模型的实证研究[J]. 山东农业科学, 2021, 53(7): 150—156.  
Wang Kexiang, Wan Jili, Zhang Xia, et al. Technological progress, production scale and agricultural economic growth—Empirical study based on spatial econometric model [J]. Shandong Agricultural Sciences, 2021, 53(7): 150—156.
- [8] 黄龙俊江, 刘玲玉, 肖慧, 等. 农业科技创新、农业技术效率与农业经济发展——基于向量自回归(VAR)模型的实证分析[J]. 科学管理研究, 2021, 41(12): 107—113.  
Huanglong Junjiang, Liu Lingyu, Xiao Hui, et al.

- Scientific and technological innovation, technical efficiency and economic development of agricultural; empirical analysis based on VAR Model [J]. *Science and Technology Management Research*, 2021, 41(12): 107-113.
- [9] 于世海, 刘冬媛. 贸易开放、技术进步与农业经济增长[J]. *北方园艺*, 2018(8): 186-191.  
Yu Shihai, Liu Dongyuan. Trade openness, technological progress and agricultural economic growth [J]. *Northern Horticulture*, 2018(8): 186-191.
- [10] 李涛, 梁晶. 农村合作金融对农业经济增长影响的实证检验[J]. *统计与决策*, 2019, 35(7): 166-169.
- [11] 张启文, 吴祎博. 农业贷款对农业经济增长影响的实证分析——以黑龙江省为例的 ECM 模型分析[J]. *江苏农业科学*, 2017, 45(14): 280-283.
- [12] 邵全权, 郭梦莹. 发展农业保险能促进农业经济增长吗?[J]. *经济学动态*, 2020(2): 90-102.  
Shao Quanquan, Guo Mengying. Can agricultural insurance promote agricultural economic growth? [J]. *Economic Perspectives*, 2020(2): 90-102.
- [13] 袁芳, 张红丽, 陈文新. 西北地区农业投资与经济增强的非均衡关系实证[J]. *统计与决策*, 2020, 36(18): 123-127.
- [14] 侯石安, 胡杨木. 现代物流、要素投入对贵州农业经济增长的影响——基于贵州省 1995—2018 年时间序列数据[J]. *贵州社会科学*, 2019(3): 126-132.
- [15] 李朝, 韩瑞. 农业人力资本水平对农业经济增长的门槛效应[J]. *南方农业学报*, 2017, 48(4): 748-755.  
Li Zhao, Han Rui. Threshold effect of human capital level on agricultural economic growth [J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2017, 48(4): 748-755.
- [16] 楼俊超, 刘钊. 人力资本对农业经济影响的实证分析[J]. *统计与决策*, 2020, 36(6): 67-70.
- [17] 张劲松, 王雅鹏. 中国粮食产量影响因素的实证分析[J]. *湖北农业科学*, 2008, 47(4): 482-485.  
Zhang Jinsong, Wang Yapeng. Empirical study of factors influencing the yield increase of grain in China [J]. *Hubei Agricultural Sciences*, 2008, 47(4): 482-485.
- [18] 肖军, 赵景波. 农田塑料地膜污染及防治[J]. *四川环境*, 2005, 24(1): 102-105.  
Xiao Jun, Zhao Jingbo. Farmland plastic film pollution and its countermeasures [J]. *Sichuan Environment*, 2005, 24(1): 102-105.
- [19] 段玉杰. 中国农业面源污染现状及改善对策[J]. *中国减灾*, 2010(4): 28-29.
- [20] 郑庆玉, 李向朝. 多元统计分析在管理中的应用研究[J]. *洛阳大学学报*, 2002(2): 14-17.  
Zheng Qingyu, Li Xiangzhao. Research into application of multiple statistics analysis in teaching management [J]. *Journal of Luoyang Institute of Science and Technology (Social Science Edition)*, 2002(2): 14-17.
- [21] 王文伟, 沈火明, 高剑雄, 等. 农机事故成因分析与预防措施——以浙江省嘉兴市为例[J]. *中国农机化学报*, 2013, 34(4): 61-64.  
Wang Wenwei, Shen Huoming, Gao Jianxiong, et al. Analysis reasons and prevention measure for the accident about agricultural machinery in Jiaying, Zhejiang [J]. *Journal of Chinese Agricultural Mechanization*, 2013, 34(4): 61-64.
- [22] 陈建功. 履带式谷物收割机驾驶室调查与研究[J]. *农业机械*, 2019, 62(11): 118-121.  
Chen Jianguo. Investigation and research on cab of tracked grain harvester [J]. *Farm Machinery*, 2019, 62(11): 118-121.
- [23] 姚晓娟. 江苏农机从业人员人力资本提升对策研究[J]. *中国农机化学报*, 2020, 41(9): 230-236.  
Yao Xiaojuan. Research on counter measures for improving human capital of agricultural machinery practitioners in Jiangsu Province [J]. *Journal of Chinese Agricultural mechanization*, 2020, 41(9): 230-236.
- [24] 张琦, 刘人境, 徐青川. 基于梯形直觉模糊数的改进 DEMATEL 方法[J]. *工业工程与管理*, 2019, 24(3): 91-98.  
Zhang Qi, Liu Renjing, Xu Qingchuan. Improved DEMATEL decision approach based on trapezoidal intuitionistic fuzzy theory [J]. *Industrial Engineering and Management*, 2019, 24(3): 91-98.
- [25] 简 W, 刘 Y. 一种基于区间值直觉模糊数的多属性群决策方法[J]. *计算机与工业工程*, 2013, 66(2): 311-324.

(上接第 215 页)