

刘艳秀,牛佳依,梁 丹,等. 我国粮食最低收购价政策实施效果的实证研究[J]. 江苏农业科学,2017,45(9):313-316.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.09.081

# 我国粮食最低收购价政策实施效果的实证研究

刘艳秀<sup>1</sup>,牛佳依<sup>2</sup>,梁 丹<sup>1</sup>,姜 鹏<sup>3</sup>

(1. 中国农业大学经济管理学院,北京 100083; 2. 中国农业大学理学院,北京 100083;  
3. 北京市农林科学院农业科技信息研究所,北京 100097)

**摘要:**从考察农民种植意愿是否增加的角度出发,结合因子分析法与支持向量机回归模型,分析影响我国粮食种植面积的主要因素,并将粮食种植面积的 actual 值与无政策条件下的估计值进行对比,探讨粮食最低收购价政策的实施效果。结果表明,从全国整体情况来看,最低粮食收购价政策实施效果较好,但是在部分省区的实施效果一般。根据上述结论,提出进一步完善粮食最低收购价政策以及与粮食产业相关的其他政策。

**关键词:**粮食最低收购价政策;粮食种植面积;因子分析;支持向量机

**中图分类号:** F323.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)09-0313-04

为保护农民利益、保障粮食市场供应,2004 年国家开始实施粮食最低收购价政策,对重点粮食品种,在粮食主产区实行最低收购价格政策,并每年事先公布重点粮食品种的最低收购价。在最低收购价格政策执行期内,当市场粮食实际收购价低于国家确定的最低收购价时,国家委托符合一定资质条件的粮食企业,按国家确定的最低收购价格收购农民种植的粮食,以保护粮农的种植积极性。

粮食市场收购价是粮食企业收购粮食的市场价格,由粮食供需双方通过市场调节来决定,与粮食最低收购价一起构成粮食价格体系,在宏观价格调控系统中有一定的相对独立性。过高的粮食最低收购价不仅会提高粮食市场价格从而加重消费者负担,同时也会增加粮食的库存压力和国家财政的支出风险;过低的粮食最低收购价又会打压粮农种植粮食的积极性,造成粮食种植面积的萎缩,因此要将最低收购价定在合理的区间范围内,以使效益最大化。国内不少学者从理论角度对最低粮食收购价政策进行了分析,认为最低粮食收购价政策有助于促进粮食生产、稳定粮食价格、增加农民收入、确保我国粮食安全;但是同时也存在一些弊端:最低粮食收购价政策与粮食市场化改革方向相悖,扭曲了粮食真实的市场价格,使得市场调节作用不能得到有效发挥,进一步增加了政府的财政负担<sup>[1-5]</sup>。粮食最低价收购政策对小麦产区主产省区的生产效率提升发挥非常重要的作用<sup>[6]</sup>,对主要粮食作物均存在托市效应,有必要实施政策干预<sup>[7]</sup>。兰录平则从实证角度出发,基于固定影响变截距模型对粮食最低价政策的实施效应进行分析,发现粮食最低收购价政策通过影响粮食播种面积,进而影响到粮食总产量<sup>[8]</sup>。不难发现,国内针

对粮食最低收购价政策的实证研究相对较少,本研究从农民的种植意愿角度出发,分析政策的实施效果。

衡量粮食最低收购价政策实施的效果,主要是比较政策实施前后粮食种植面积是否有显著性变化。然而,影响粮食种植面积的因素有很多,一方面是来自政策的影响,我国粮食保护政策体系主要由三大支持政策组成,包括粮食生产支持政策、粮食价格支持政策和收入支持政策;另一方面则来自非政策性因素,如农业劳动力人口、粮食进出口贸易、农民受教育程度、城乡收入差距、家庭负担等。因此,要研究粮食最低收购价政策的实施效果,不能单纯地根据种植面积的变化来评定。笔者首先运用因子分析研究影响种植面积的主要因素,然后基于 SVR 模型运用影响因素指标数据估计无政策环境下的种植面积变化,并通过与实际种植面积变化对比来分析政策的实施效果。

## 1 我国粮食种植面积影响因素研究

### 1.1 数据选取与来源

本研究以全国和部分省区为研究对象,选取与粮食种植基本情况相关的指标、与农村经济发展相关的指标以及与农业生产相关的指标(包括粮食播种面积、粮食净进口量、农村居民家庭人均消费性现金支出、农村居民家庭人均纯收入、农村居民家庭平均每户生产性固定资产原值、农村居民家庭人均总支出中的消费性支出、年末农村就业从业人员数、农业生产资料价格指数、农产品生产价格指数、农村居民消费价格指数、农用化肥使用量、农村用电量、农用机械总动力、有效灌溉面积)进行研究。由于不同地区的粮食种植情况具有差异性,因此,本研究以地理分布区域为标准,从每个区域中选取 1 个省份对政策的实施效果进行分析,包括吉林省、河北省、甘肃省、湖南省、福建省以及四川省。

我国于 1993 年开始对粮食市场进行市场化改革,并逐渐放开对粮食价格与粮食经营的控制,虽然后来为了保护粮食市场的稳定,政府出台了一些政策对粮食市场实行干预,但总体上我国粮食的市场价格依然可以发挥作用。因此,本研究选取 1993—2014 年的数据进行实证分析,数据来源为中国知

收稿日期:2015-10-26

基金项目:北京市农林科学院科技创新能力建设专项(编号:KJJCX20150203);2014 年首都农业领域政务服务能力提升工程。

作者简介:刘艳秀(1992—),女,河北承德人,硕士研究生,主要从事农业经济研究。E-mail:liuyanxiu2015@163.com。

通信作者:姜 鹏,博士,助理研究员,从事农林经济研究。Tel:(010)51502037;E-mail:jiangpeng0451@126.com。

网中国经济与社会发展统计数据库。

## 1.2 研究方法 with 结果分析

影响粮食种植面积的因素有很多,本研究选取了 12 种可能对粮食种植面积产生影响的因素,并对它们进行主成分分析与因子分析。主成分分析是一种通过降维技术将多个变量化为少数几个主成分的统计分析方法。将主成分分析再往前推进一步就是因子分析,因子分析是常用的影响因素分析方法,其原理是用最少个数的不可观察变量(公共因子)说明出现在可观察变量中的相关模型,通过对变量(或样品)的相关系数矩阵(相似系数矩阵)内部结构的研究,找出控制所有变量(或样品)的少数几个(不可观测的)变量去描述众多原始变量(或样品)之间的相关(或相似)关系。由于因子分析与主成分分析是较常用的分析方法,鉴于文章篇幅的限制,本研究对主成分分析与因子分析的数学模型<sup>[9]</sup>不做赘述。

本研究利用 SPSS 软件对数据进行主成分分析和因子分析。其中  $Y$  代表粮食的种植面积,  $X_1$  代表农村居民家庭人均消费性现金支出,  $X_2$  代表农村居民家庭人均纯收入,  $X_3$  代表农村居民家庭平均每户生产性固定资产原值,  $X_4$  代表农村居民家庭人均总支出中的消费性支出,  $X_5$  代表年末农村就业人员数,  $X_6$  代表农业生产资料价格指数,  $X_7$  代表农产品生产价格指数,  $X_8$  代表农用化肥使用量,  $X_9$  代表农村用电量,  $X_{10}$  代表农用机械总动力,  $X_{11}$  代表有效灌溉面积,  $X_{12}$  代表粮食净进口量。

根据显著性检验,在对全国的粮食种植面积以及相关指标进行分析时,剔除粮食净进口量和有效灌溉面积指标,提取相关性较强的指标—— $X_1 \sim X_{10}$ 。

进行因子分析前要对上述各指标进行因子分析适用性检验,从表 1 可以看出, KMO 值为 0.723,  $P$  值为 0.000, 因此适合做因子分析。

表 1 KMO 和 Bartlett 检验

取样足够度的 Kaiser - Meyer - Olkin 度量	Bartlett 的球形度检验
0.723	0.000

利用 SPSS 软件对以上指标进行处理得到表 2 中的结果,表中 1~10 代表第 1~10 个主成分。不难看出只要提取 3 个主成分就能解释 97% 的变量,并且第一主成分的方差贡献率为 69.97%。表 3 为因子载荷矩阵,表中系数为各个原始变量的因子表达式的系数,表示所提取的 3 个公因子对原始变量的影响程度。从表 3 中可以看出  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$  的系数均大于 0.9,说明 3 个公因子对以上 7 个变量的影响程度较大,而这 7 个指标主要代表了农户的经济情况以及种植意愿相关。

## 2 最低收购价政策对粮食种植面积的影响

### 2.1 SVR 模型理论与步骤

本研究采用对比法对问题进行分析,比较 2005—2014 年最低收购价政策实施情况下粮食种植面积的变化与最低收购价政策未实施情况下粮食种植面积的变化。本研究结合 2005 年之前的粮食种植面积情况和主要影响因素数据,运用支持向量机回归模型(support vector regression, SVR)估计 2005—2014 年末实施最低收购价政策情况下的粮食种植面积。

表 2 解释的总方差

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	占总方差百分比 (%)	累积百分比 (%)	合计	占总方差百分比 (%)	累积百分比 (%)
1	6.997	69.974	69.974	6.997	69.974	69.974
2	1.973	19.733	89.707	1.973	19.733	89.707
3	0.768	7.680	97.387	0.768	7.68	97.387
4	0.175	1.746	99.133			
5	0.062	0.624	99.757			
6	0.013	0.127	99.884			
7	0.007	0.072	99.956			
8	0.004	0.038	99.995			
9	0.001	0.005	100			
10	$2.98 \times 10^{-5}$	0	100			

表 3 变量组合系数

指标	系数		
	成分 1	成分 2	成分 3
$X_1$	0.995	-0.012	-0.046
$X_2$	0.993	-0.052	-0.013
$X_3$	0.985	-0.039	-0.026
$X_4$	0.995	-0.033	-0.003
$X_5$	-0.472	-0.487	0.732
$X_6$	0.025	0.91	0.322
$X_7$	0.259	0.91	0.16
$X_8$	0.909	-0.251	0.307
$X_9$	0.990	-0.022	0.037
$X_{10}$	0.982	-0.106	0.068

支持向量机是由 Vapnik 等在统计学习理论、结构风险最小化的基础上提出的一种机器学习理论<sup>[10]</sup>。支持向量机在解决小样本、非线性及高维模式识别中具有很多优势,其目标是根据小样本情况,得到现有信息下的最优解,具有坚实的数学和理论基础。本研究主要运用 SVR 来解决实际问题。

回归问题主要研究的内容为给定训练集  $T = \{(x_1, y_1), \dots, (x_l, y_l)\}$ , 其中  $x_i \in R^n, y_i \in R (i=1, \dots, l)$  根据训练集提供的信息,在  $R^n$  空间里寻找一个实值函数  $f(x)$  对训练点进行拟合,当给出 1 个新的输入  $x$  时,根据  $y=f(x)$  来预测对应的输出值  $y^{[11]}$ 。而  $v-SVR$  的原理是基于结构风险最小化原则对回归问题进行求解。由于无法确定各因素与粮食种植面积之间的关系是否为线性关系,因此本研究直接讨论非线性情况下的  $v-SVR$ 。非线性情况下通过引进变换  $\Phi$  把训练点映射到某个高维 Hilbert 空间,在该空间对训练集进行线性回归,然后利用核函数  $K(x, x')$  得到非线性情况下的回归函数。该算法的主要思想是根据已知训练集高维特征空间  $F$  中寻找 1 个回归函数  $f(x) = w^T \Phi(x_i) + b$ , 其中  $w$  是  $F$  空间的向量,  $\Phi(x_i)$  是输入变量  $x$  从原空间到特征空间  $F$  的映射函数,  $b$  是常数项,假设所有训练数据都可以在精度  $\varepsilon$  下用线性拟合,考虑到允许拟合误差的情况,引用松弛因子  $\xi_i, \xi_i^* \geq 0$ ,与最优分类超平面中能最大化分类间隔相似,可以将  $w$  和  $b$  通过求解以下最优化过程得出:

$$\min \left\{ g_{pv-SVR} = \frac{1}{2} \|w\|^2 + C(v\varepsilon + \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l (\xi_i + \xi_i^*)) \right\}; \quad (1)$$

$$w^T \cdot \Phi(x_i) + b - y_i \leq \varepsilon + \xi_i; \tag{2}$$
$$s. t. \begin{cases} y_i - w^T \cdot \Phi(x_i) - b \leq \varepsilon + \xi_i^*; \\ \xi_i, \xi_i^* \geq 0, i = 1, 2, \cdots, l, \varepsilon \geq 0. \end{cases} \tag{3}$$
$$\tag{4}$$

式中： $C, \nu$  是提前给出的参数，在目标函数中起着权衡的作用。约束条件表示训练点应最大可能地落在  $\varepsilon$  - 带外侧时，分别用松弛变量  $\xi_i, \xi_i^*$  对  $\varepsilon$  - 带进行软化，以保证  $\varepsilon$  - 带涵盖尽可能多的训练点。模型中目标函数(2)式示寻找的决策函数的斜率尽可能得小，(3)式则表示应极小化所构造的  $\varepsilon$  - 带的带宽，(4)式代表极小化误差<sup>[12]</sup>。

本研究引入支持向量机回归的方法对粮食播种面积进行估计，为了较好地评估算法的有效性，试验中使用五折交叉验证的方法，该方法是指将数据集分为 5 个子集，首先选择其中 1 个作为测试集，剩余 4 个子集作为训练集，对训练集进行试验确定决策函数，并利用测试集对算法的有效性进行测评。基于此，本研究选用五折交叉验证法选出最优参数用以拟合之后的数据。因为数据存在量纲之间的差异，在进行试验前首先对数据进行标准化处理，克服数据之前存在的量纲差异。

表 4 粮食最低收购价格对全国粮食播种面积的影响

年份	粮食播种面积实际值 ( $\times 10^3 \text{ hm}^2$ )	粮食播种面积估计值 ( $\times 10^3 \text{ hm}^2$ )	$Y_{1t}$ (%)	$Y_{2t}$ (%)	$Y_{3t} = Y_{1t} - Y_{2t}$
2005	68 397.85	109 779.313 1			
2006	72 522.12	109 782.989 2	6.03	0.003 3	0.060 264 754
2007	76 589.56	109 786.259 2	5.61	0.003 0	0.056 055 723
2008	82 190.41	109 788.711 5	7.31	0.002 2	0.073 105 776
2009	87 496.10	109 790.934 4	6.46	0.002 0	0.064 533 391
2010	92 780.48	109 792.768 1	6.04	0.001 7	0.060 378 904
2011	97 734.66	109 788.234 8	5.34	-0.004 1	0.053 438 082
2012	102 558.96	109 772.799 1	4.94	-0.014 1	0.049 501 794
2013	103 906.75	109 751.297 2	1.31	-0.019 6	0.013 337 488
2014	108 056.58	109 740.813 3	3.99	-0.009 6	0.040 033 546

注：粮食播种面积实际值源于中国经济与社会发展统计数据库，其他数据为模型估计结果与笔者的计算结果。

从表 4 可以看出， $Y_{3t}$  均为正值，即粮食种植面积实际值变化率明显高于未加收购价估计值变化率，且粮食种植面积估计值（假设未实施最低价收购政策条件下的粮食种植面积估计值）变化率除 2014 年以外在逐年下降。针对这种情况，本研究发现实施最低收购价政策，可以有效控制粮食种植面积的下降，说明粮食最低收购价政策增加了农民的种植意愿。

2.3 不同地区粮食最低收购价政策实施效果

为了进一步观察我国不同地区粮食最低收购价政策的实施效果，运用相同的方法，使用 Matlab 进行数值试验，分别估计出我国 6 个省区<sup>[13]</sup>无政策条件下 2005—2014 年的粮食种植面积，并与实际粮食种植面积（表 5）进行比较，得到表 6 中的结果。

由表 6 可以看出，实施粮食最低收购价政策后，吉林省除 2007 年外其他年份粮食种植面积实际值变化率高于估计值变化率，政策的实施效果比较好。河北省 2006—2008 年粮食种植面积的估计值变化率比估计值变化率要低，说明 2005—2007 年政策实施效果不太理想；但是 2009—2014 年两者的差值均为正，政策实施效果较好；湖南省 2006—2007 年粮食种植面积的估计值变化率比估计值的变化率低，但是自 2008 年开始实际值的变化率均高于估计值的变化率；福建省大部分年份里，粮食种植面积实际值变化率高于估计值变化率，总

在不考虑粮食最低收购价格的情况下，用实施粮食最低收购价政策前（即 2005 年前）的每年粮食种植面积以及表 1 中的指标数据，使用 Matlab 进行数值试验，得到参数  $C, \nu$  的最优解，进而得到最优化模型。然后，将 2005—2014 年主要影响因素指标数据带入到最优化模型中，估计出 2005—2014 年的粮食播种面积，得出粮食播种面积估计值的百分比，并与实际粮食播种面积的百分比进行比较，用以说明粮食最低收购价格政策的效果。

2.2 全国粮食最低价收购政策实施效果

运用 SVR 估计的结果如表 4 所示。其中， $Y_{1t} = \frac{RS_t - RS_{t-1}}{RS_{t-1}}$ ，代表  $t$  年粮食种植面积实际值的变化率，即实施政策情况下粮食种植面积的变化； $Y_{2t} = \frac{ES_t - ES_{t-1}}{ES_{t-1}}$ ，代表  $t$  年粮食种植面积估计值的变化率，即政策未实施情况下粮食种植面积的变化； $Y_{3t}$  为  $Y_{1t}$  与  $Y_{2t}$  的差值，如果  $Y_{3t}$  为正值代表最低粮食收购价政策提高了农民种植的积极性。

体来看，粮食最低价收购政策在福建省的实施效果较好。2006—2010 年与 2014 年四川省粮食种植面积实际值变化率低于估计值变化率，说明粮食最低收购价政策在该省的实施效果一般，可能是由于近年来农户不断调整种植结构导致的，根据国家统计局成都调查队的检测数据显示，四川省主要种粮大县的农户为增加收入，减少粮食播种面积，增加蔬菜、瓜果、油菜、花卉等经济作物的种植面积。

综上所述，对不同省份实施粮食最低收购价格政策所产生的效果有所差异，但是对于绝大多数省份来说，实施这项政策的执行效果是比较理想的。

3 结论和建议

3.1 结论

对粮食种植面积影响程度较大的指标有农村居民家庭的收支状况、农业生产资料价格指数、化肥施用量、农用机械总动力。

从增加农民种植意愿的角度出发，粮食最低价收购政策在全国实施的效果较好，但由于我国疆域广大，不同地区的经济水平与地理条件存在差异，部分省区政策效果不是十分理想。

影响粮食种植面积的因素虽然比较复杂，但是从经济学角度来看农户粮食种植决策行为的基础是追求收益最大化，

表 5 我国部分省份粮食种植面积

年份	粮食种植面积( ×10 <sup>3</sup> hm <sup>2</sup> )					
	吉林	河北	甘肃	湖南	四川	福建
2005	4 294.50	6 240.24	2 587.19	4 838.60	6 564.84	1 441.29
2006	4 325.50	6 199.44	2 598.92	4 807.30	6 583.30	1 395.84
2007	4 334.69	6 168.23	2 687.03	4 531.30	6 450.00	1 201.05
2008	4 391.22	6 158.11	2 682.99	4 588.80	6 430.90	1 210.27
2009	4 427.70	6 216.50	2 740.03	4 799.10	6 419.40	1 231.01
2010	4 492.24	6 282.20	2 799.78	4 809.10	6 402.00	1 232.30
2011	4 545.05	6 286.11	2 833.65	4 879.58	6 440.50	1 226.79
2012	4 610.30	6 302.37	2 839.40	4 908.04	6 468.20	1 201.13
2013	4 789.90	6 315.87	2 858.70	4 936.57	6 469.90	1 202.05
2014	5 000.72	6 332.00	2 842.46	4 975.14	6 467.40	1 197.75

注:数据来自于中国知网中国经济与社会发展统计数据库。

表 6 我国部分省份种粮面积实际值变化率(  $Y_{It}$  )与估计值变化率(  $Y_{2t}$  )差值

年份	省份					
	吉林	河北	甘肃	湖南	四川	福建
2006	0.007 0	-0.007 8	0.007 0	-0.009 4	-0.000 5	-0.043 7
2007	-0.000 6	-0.003 8	-0.000 6	-0.054 9	-0.013 4	-0.138 1
2008	0.016 4	-0.001 1	0.016 4	0.018 8	-0.003 6	0.021 0
2009	0.009 8	0.009 4	0.009 8	0.040 3	-0.002 7	0.006 2
2010	0.017 2	0.010 6	0.017 2	0.005 3	-0.002 9	0.007 6
2011	0.012 5	0.000 6	0.012 5	0.018 2	0.005 9	0.004 6
2012	0.009 8	0.002 6	0.009 8	0.006 2	0.003 4	-0.023 0
2013	0.033 5	0.002 4	0.033 5	0.007 6	0.002 1	0.004 5
2014	0.042 5	0.002 8	0.042 5	0.008 0	-0.000 3	0.003 5

农户粮食生产收入预期是决定农户粮食种植决策行为的中介变量,因此,农户是否种植粮食、种植多大规模,主要取决于农户收入预期,当农户主要来源于粮食生产的收入预期增加时,农户倾向扩大粮食种植面积。而政府实行的粮食直接补贴、最低收购价政策,调节了以粮食生产为主要收入来源农户的粮食种植决策行为,提高了其粮食生产积极性,一定程度上促进了粮食种植面积的扩大。

3.2 建议

农资涨价使粮食生产成本增加,会在一定程度上抵消政策给农民带来的好处,挫伤农民种粮积极性<sup>[14]</sup>,同时粮食生产的提高也会影响粮食市场价格。因此,须要制定农资生产企业的税收减免优惠政策,加大对农资市场价格的监管力度,进而稳定粮食价格。

根据市场供求状况、粮食生产成本、不同年份、不同地区、不同品种的具体情况制定并提前发布合理的最低粮食收购价格。

建立直接补贴性质的粮食最低收购价政策,使农民可以将粮食卖给任意一家粮食收储企业,为农民提供便利条件,防止农民出现卖粮难的问题。

针对现有弊端继续深化粮食流通市场化改革,提高粮食流通的效率,积极培育多元化市场经营性主体,巩固粮食市场化改革的成果。

加强我国粮食储备体系建设,综合运用各种粮食宏观调控政策,并与粮食最低收购价相互协调,更好地发挥国家调控的作用。

参考文献:

[1]丁 伟. 对粮食最低收购价政策功能的评价与思考[J]. 中国农

业银行武汉培训学院学报,2006(3):33-35.  
[2]邹凤羽,国 娜. 进一步完善粮食最低收购价政策的思考[J]. 农村经济,2009(11):14-16.  
[3]贺 伟. 我国粮食最低收购价政策的现状、问题及完善对策[J]. 宏观经济研究,2010(10):32-36,43.  
[4]田建民,孟俊杰. 我国现行粮食安全政策绩效分析[J]. 农业经济问题,2010(3):11-15.  
[5]施勇杰. 新形势下我国粮食最低收购价政策探析[J]. 农业经济问题,2007(6):76-79.  
[6]张建杰. 对粮食最低收购价政策效果的评价[J]. 经济经纬, 2013(5):19-24.  
[7]王士海,李先德. 粮食最低收购价政策托市效应研究[J]. 农业技术经济,2012(4):105-111.  
[8]兰录平. 粮食最低收购价政策实施效应的实证分析[J]. 山东农业大学学报(社会科学版),2013(2):45-49.  
[9]汪晓银. 数学建模与数学实验[M]. 北京:科学出版社,2012: 16-26.  
[10]Vapnik V. The nature of statistical learning theory[C]. New York: Springer-Verlag New York, Inc,1995:988-999.  
[11]Schölkopf B, Smola A. Learning with Kernels; support vector machines, regularization, optimization, and beyond[J]. Journal of the American Statistical Association,2003,16(462):489-489.  
[12]Christmann A, Steinwart I. Support vector machines[J]. Information Science & Statistics,2008,158(18):1-28.  
[13]汪希成. 中国主要粮食品种生产的区域优势比较[J]. 财经科学,2014(7):102-113.  
[14]兰录平. 我国粮食最低收购价政策的效应和问题及完善建议[J]. 农业现代化研究,2013(5):3-7.