广东农业科学 2019，46（6）：165–172
Guangdong Agricultural Sciences doi：10.16768/j.issn.1004–874X.2019.06.022

刘芳青，祁春节 . 稻谷最低收购价政策对“三量齐增”现象影响的实证研究［J］. 广东农业科学，2019，46（6）：165–172.

稻谷最低收购价政策对“三量齐增”现象影响的实证研究

刘芳青, 祁春节
（华中农业大学经济管理学院，湖北 武汉 430070）

摘 要：【目的】最低收购价政策是我国促进农业发展的一项重要政策，通过最低收购价政策对稻谷“三量齐增”现象的影响实证研究，为我国农业供给侧结构性改革提供参考。【方法】以 2002—2016 年数据为样本，采用联立方程组的方法研究最低收购价政策对稻谷产量、进口量和库存量方面的影响。【结果】最低收购价格通过影响我国稻谷播种面积促使我国稻谷产量增加，产量年均增长约 6%；最低收购价格政策显著促进了我国国内稻米价格的提高，年均提高约 36.3%，进而显著地促进我国稻谷进口量增加；最低收购价格政策通过影响供需状况促使我国稻谷库存量增加。【结论】我国正处于调整稻谷最低收购价政策的关键期，建议灵活调整最低收购价格，把握好农业支持政策的平衡，在提高国际竞争力上下更大功夫。

关键词：最低收购价政策；产量；进口量；库存量
中图分类号：S511；F326.11 **文献标志码：**A **文章编号：**1004–874X（2019）06–0165–08

An Empirical Study on the Effect of Policy of Rice Minimum Purchase Price on the Phenomenon of “the Number of Production,Imports, and Stocks Increased Simultaneously”

LIU Fangqing, QI Chunjie
(*College of Economic Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan* 430070, *China*)

Abstract: 【Objective】The minimum purchase price policy is an important policy to promote the development of agriculture in China. Through the empirical research on the influence of the minimum purchase price policy on the phenomenon of "the number of production, imports, and stocks increased simultaneously" of rice, this paper provides a reference for the supply side structural reform of agriculture in China.【Method】Taking the data from 2002 to 2016 as the sample, the effects of the minimum purchase price policy on rice production, imports and stocks were studied by simultaneous equations.【Result】The results show that the minimum purchase price promoted the yield increase by affecting the area planted with rice in China and the annual increase of rice production is about 6%. The minimum purchase price policy significantly promoted the increase of domestic rice prices in China with an average annual increase of about 36.3%, and significantly promoted the increase of rice imports in China. The policy of minimum purchase price promoted the increase of rice stock in China by affecting the supply and demand.【Conclusion】China is in the critical period of adjusting the policy of minimum purchase price of rice. It is suggested that the minimum purchase price should be adjusted flexibly,

收稿日期：2019–02–24
基金项目：国家现代农业（柑橘）产业技术体系（MATS）专项（CARS–26–08B）；国家社会科学基金（16BJY136）
作者简介：刘芳青（1995—），女，在读硕士生，研究方向为产业经济学，E–mail:2228376452@qq.com
通信作者：祁春节（1965—），男，博士，教授，研究方向为农业经济、农产品国际贸易、农产品价格与市场、园艺经济与贸易等，E–mail:qichunjie@126.com

the balance of agricultural support policies should be kept well, and more efforts should be made to improve the international competitiveness.

Key words: minimum purchase price policy; production; imports; stock

【研究意义】粮食是人类生存的基本必需品之一，具有重要的社会意义和政治意义。2004 年我国开始实行最低收购价政策，至 2015 年我国粮食产量出现“十二连增”的现象，同时进口量和库存量增加。稻谷作为重要的粮食作物之一，也出现了“三量齐增”的现象，2016 年稻谷产量 20 707.5 万 t，稻米的总进口量达 356 万 t，同比增长 5.5%，与此同时稻谷库存也在增加，表明我国稻谷产业出现结构性问题。【前人研究进展】我国粮食问题是长期以来学术界关注的焦点问题，“三量齐增”是近年来粮食产业出现的“怪象”，出现原因主要是国内外粮食价格倒挂，即粮食进口价格低于国内粮食价格[1]。而实施价格支持政策是国内粮食价格增长的重要原因，目前我国实施的最低收购价政策则属于价格支持政策范畴[2]。“三量齐增”即粮食产量、进口量和库存量增加，国内外关于粮食生产的研究表明，耕地面积和质量、有效灌溉比重、农业劳动力数量、财政支农力度、预期种粮收益、水库总容量、机械费、化肥用量、粮食生产资料价格和单产等因素对粮食产量有重要影响[3-7]，且在不同粮食产区这些因素的影响程度不同[8]。国外学者 ALI 等[9]研究表明，印度最低支持价政策的有效执行有助于提高水稻产量。改革开放 40 年来，随着国际贸易环境的优化以及消费需求的变化，我国农产品贸易规模扩大，贸易结构得到改善[10]，不少学者运用差分模型、VAR 模型、贸易引力模型、随机前沿模型和恒定市场份额（CMS）模型等方法研究影响粮食进出口的因素[11-17]。在粮食库存方面的研究主要集中于测算粮食安全及其储备规模，有研究指出，与粮食安全关联度较大的因素有农业劳动力比重、有效灌溉面积、总播种面积、农用机械总动力、万人农业科技人员数等[18]。还有学者采用差额模型测算了我国粮食的安全储备规模[19]。对于“三量齐增”现象的破解，关键在于大力发展加工养殖业，寻求最低收购价下加工养殖业发展的有效模式，同时树立品牌意识，通过差异化赢取竞争力[20]。【本研究切入点】对粮食生产、进口、库存方面的已有研究成果丰富，但是关于“三量齐增”现象形成方面的文献多是理论分析，没有进行相应的实证研究。为此，我们在已有理论分析基础上运用联立方程组模型进行实证研究。【拟解决的关键问题】研究最低收购价政策如何推动形成“三量齐增”现象，本研究把 7 个主要方程纳入同一实证分析模型中，比较各因素对稻谷“三量齐增”现象的影响方向和程度。

1 模型和数据

1.1 计量模型设计

以往关于粮食生产、进口和库存的研究主要基于预设的理论模型采用普通的单方程进行检验，而变量间可能存在的关系会带来模型的误设或异方差问题。为此，我们通过构建最低收购价政策、粮食产量、进口量和库存量在内的联立方程模型以考察最低收购价政策对“三量齐增”现象的效应，本研究假定稻米市场是完全竞争的。

$$LNAREA=a_{10}+a_{11}\cdot LNAREA(-1)+a_{12}\cdot LNMAH+a_{13}\cdot PB+\varepsilon_1 \quad (1)$$

$$LNYIELD=a_{20}+a_{21}\cdot LNIRRI+a_{22}\cdot LNND+\varepsilon_2 \quad (2)$$

$$LNIMP=a_{30}+a_{31}\cdot LNPA+a_{32}\cdot LNPC+a_{33}\cdot LNPOP+\varepsilon_3 \quad (3)$$

$$LNEXPO=a_{40}+a_{41}\cdot LNPC+a_{42}\cdot LNPD+a_{43}\cdot PB+\varepsilon_4 \quad (4)$$

$$LNPA=a_{50}+a_{51}\cdot Z\cdot LNPRO+a_{52}\cdot LNPG+a_{53}\cdot LNPC+\varepsilon_5 \quad (5)$$

$$LNSTO=a_{60}+a_{61}\cdot LNSTO(-1)+a_{62}\cdot LNPRO+a_{63}\cdot LNGD+\varepsilon_6 \quad (6)$$

$$PB=a_{70}+a_{71}\cdot Z\cdot PG+\varepsilon_7 \quad (7)$$

式（1）参考供应反应模型，用于考察最低收购价对稻谷播种面积的影响。选用的变量有前一期稻谷播种面积（AREA(-1)）、机械化程度(MAH)和最低收购价 (PB)，播种面积具有相对稳定的特点，所以前一期的播种面积对现在的播种面积具有一定影响；农户可能会选择机械化程度较高的作物播种，所以机械化程度高低可能对播种面积有影响；最低收购价政策的实行提高了农户的预期收益，播种面积会增加。式（2）研究影响稻谷

产量的因素，在本研究中选用灌溉率（IRRI）和自然灾害发生率（ND）等变量。式（3）研究影响稻谷进口（IMP）因素，国内供求状况和国内外价格等会影响稻米进口量，本研究选用我国稻米批发价格（PA）、国际大米价格（PC）研究价格的影响程度，选用人口数量（POP）代表国内消费需求的状况。式（4）研究稻米出口（EXPO），本研究选用国际大米价格（PC）、我国稻米出口价格（PD）和最低收购价格（PB）等变量，其中国际大米价格和我国稻米出口价格可以反映出我国稻米在国际市场上的价格竞争力，最低收购价可以在一定程度上代表库存的动力，最低收购价格越高，我国稻谷越趋向于国家收购进入库存。式（5）研究国内稻米批发价格（PA），选用国际大米价格（PC）、稻谷生产成本（PG）和最低收购价政策与稻谷产量对数形式的交互项（Z·LNPRO）等变量，其中国际大米价格可以通过进口对我国稻米价格产生影响，稻米批发价的形成是在生产成本的基础上，交互项是研究政策的实施会使得稻谷产量对稻米批发价格的影响。式（6）研究影响稻谷库存（STO）的因素，本研究选用期初库存〔STO(-1)〕、稻谷产量(PRO)和国内稻谷总需求（GD）等变量，在其他条件不变的情况下，期初库存越多，期末库存越多；稻谷产量和国内稻谷总需求是反映国内供求对库存的影响。式（7）研究最低收购价的影响因素，本研究将最低收购价与稻谷生产成本相联系。其中a10、a20、a30、a40、a50、a60和a70为截距项；$\varepsilon 1$、$\varepsilon 2$、$\varepsilon 3$、$\varepsilon 4$、$\varepsilon 5$、$\varepsilon 6$和$\varepsilon 7$为随机扰动项。

1.2 数据来源

本研究选择的时间跨度为2002—2016年。模型中基本数据除来自中国统计年鉴系列和《中国价格年鉴》《全国农产品成本资料汇编》等统计出版物外，还采用了“联合国粮农组织”“联合国商品贸易统计司”和“中华粮网”等网站数据库中的数据。

2 “三量齐增”现象的实证研究

2.1 估计方法的选择

根据联立方程模型的阶条件可知，本研究构建的联立方程模型均可以被识别，从而选择最小二乘法（ols）、二段最小二乘法（2sls）和三阶段最小二乘法（3sls）进行总体参数估计，根据3种方法估计结果和系统的拟合检验结果来选择最佳方法。模型中所涉及的价格数据均通过消费者价格指数转化为以2002年为基期的数据来剔除通货膨胀因素影响。由于初始数据的单位和含义不同，且数值差别大，因此模型中的数据采用对数形式。从表1可以看出，3种方法估计的绝大部分变量在10%置信度条件下是显著的，但是三阶段最小二乘法中机械化程度的系数为负，不符合经济学意义，因此接下来对ols和2ols法估计的各方程拟合优度和系统拟合检验的结果进行选择，其中系统拟合优度用相对均方误差（RMSP）指标来衡量。

从表2可以看出，各公式的拟合优度都较高，公式的拟合效果都在0.8以上，表明两种方法的拟合效果都较好。相对均方误差小于5%的变量数在70%以上，且每个变量的RMSP都小于10%，表明模型系统具有良好的拟合度。由表3可知，相对来说二段最小二乘法估计的相对均方误差较小，并且2sls的相对均方误差满足上述条件，因此选择二段最小二乘法。

2.2 模型修正

本研究对模型进行自相关检验，由表4的自相关检验结果可知，式（1）的*D.W.*统计量为0.5118，不在2附近，表明面积方程存在一阶自回归。因此在式（1）中加入一阶自回归AR（1），再进行二段最小二乘法来估计，估计结果见表5。

式（1）中，前一期稻谷播种面积、机械化程度和最低收购价格会促进稻谷播种面积增加，其中最低收购价格在1%水平上显著，与现实情况吻合，最低收购价格提高了农户的预期收益。式（2）中灌溉率对稻谷单产的系数为0.66，且在1%水平上显著，而自然灾害发生率对稻谷单产是负向影响，且在1%水平上显著。式（3）中国际大米价格和国内稻米批发价对稻米进口量的影响显著，人口对稻米进口量有正向影响，但影响不显著。随着国际大米价格的增加，稻米进口量会减少；国内稻米批发价增加对稻米进口量的影响为正。式（4）中，国际大米价格对我国稻米的出口量有正向作用，且在10%水平上显著；我国稻米的出口价格对出口量的影响为负，且此影响在1%水平上显著；国际大米价格上涨使我国稻米具有竞争力，出口价格上涨使我国稻米丧失价格优势。最

表 1　3 种方法估计的实证结果

Table 1　Estimated the empirical results by three methods

公式 Formula	变量 Variable	最小二乘法 Ols	二阶段最小二乘法 2sls	三阶段最小二乘法 3sls
（1）	前一期面积	0.1930	0.1930	0.2937***
	Previous phase area	（1.261923）	（1.261923）	（3.214419）
	机械化程度	0.0104	0.0104	–0.0058
	Degree of mechanization	（0.253636）	（0.253636）	（–0.240126）
	最低收购价	5.48E–05***	5.48E–05***	5.38E–05***
	Minimum purchase price	（6.141582）	（6.141582）	（10.15510）
（2）	灌溉率	0.6546***	0.6644***	0.6764***
	Irrigation rate	（7.083264）	（6.755099）	（9.365306）
	自然灾害发生率	–0.0386***	–0.0388***	–0.0392***
	Incidence of natural disasters	（–3.545786）	（–3.440899）	（–4.764137）
（3）	稻谷批发价	3.1573**	3.0813**	3.6384***
	Wholesale price of rice	（2.504378）	（2.208483）	（3.784413）
	国际大米价格	–1.8342***	–1.8485***	–1.5870***
	International rice price	（–4.350415）	（–4.111443）	（–4.670265）
	人口数量	12.4914	12.6544	8.9678
	Population	（1.237158）	（1.191687）	（1.278188）
（4）	国际大米价格	0.5846**	0.5146*	0.3694*
	International rice price	（2.262226）	（1.828655）	（1.691267）
	稻米出口价格	–1.3693***	–1.2570***	–1.2712***
	Export price of rice	（–3.121422）	（–2.648617）	（–3.708853）
	最低收购价	–0.0003	–0.0004	–0.0004*
	Minimum purchase price	（–1.351190）	（–1.503932）	（–1.992311）
（5）	政策·产量	0.02989***	0.0313***	0.0292***
	Policy·production	（8.674721）	（7.369119）	（9.063144）
	生产成本	0.4666***	0.4675***	0.4886***
	Cost of production	（11.47259）	（11.15836）	（14.79266）
	国际大米价格	0.0171	0.0177	0.0306
	International rice price	（0.433918）	（0.436272）	（0.955781）
（6）	期初库存	1.1317***	1.1317***	1.0815***
	Initial stock	（14.37139）	（14.37139）	（18.34745）
	产量	2.6701***	2.6701***	2.7009***
	Production	（7.857224）	（7.857224）	（10.75521）
	国内稻谷总需求	–3.1231***	–3.1231***	–2.9987***
	Total domestic demand for rice	（–15.24540）	（–15.24540）	（–20.45726）
（7）	生产成本	0.1903***	0.1833***	0.1819***
	Policy*the cost of production	（26.03427）	（21.36110）	（23.21093）

注：括号内为 *t* 统计量的值，***、**、* 分别表示达 1%、5%、10% 显著水平。

Note: The value in parentheses is the *t* statistic.***, ** and * represent statistical significance levels at 1%, 5%, and 10%, respectively.

表 2　模型拟合效果的结果

Table 2　Results of the fitting effect of the model

公式 Formula	最小二乘法 Ols	二阶段最小二乘法 2sls
（1）	0.967065	0.967065
（2）	0.954385	0.948396
（3）	0.881168	0.866200
（4）	0.910995	0.897311
（5）	0.978034	0.969216
（6）	0.992986	0.992986
（7）	0.981181	0.974375

表 3　各内生变量拟合的相对均方误差（%）

Table 3　Relative mean square error for fitting of endogenous variables（%）

变量 Variable	最小二乘法 Ols	二阶段最小二乘法 2sls
Lnarea	0.0974	0.0948
Lnyield	0.095	0.0948
Lnimp	7.0124	7.0138
Lnexpo	4.7135	4.7174
Lnpa	0.3552	0.3515
Lnsto	0.2823	0.2823
Pb	5.2299	4.6122

表 4　联立方程组模型自相关检验结果
Table 4　Auto-correlation test results of simultaneous equations model

公式 Formula	杜宾 – 瓦特森检验 Durbin-Watson Test
（1）	0.511797
（2）	1.137495
（3）	1.811972
（4）	2.359066
（5）	1.559575
（6）	1.939173
（7）	1.620818

低收购价格越高会促使越多的稻谷进入库存，从而稻米出口减少，但此影响不显著。式（5）中，稻谷生产成本对国内稻米批发价格的影响不显著。从最低收购价政策和产量的交互项来看，交互项和国际大米价格对国内稻米批发价格均有显著正向作用。式（6）中期初库存和稻谷产量对库存有显著正向影响，在需求不变情况下，稻谷产量每增长 1%，库存量会相应增加 2.71%。国内稻谷需求对库存量有显著负向影响，稻谷国内需求每增长 1%，库存量会减少 3.17%。式（7）中稻谷的生产成本对最低收购价格有显著正向作用。

2.3　拟合检验

选用相对均方误差和 Theil 不等系数来检验

表 5　二段最小二乘法估计模型的结果
Table 5　Results of the two-stage least squares estimation model

公式 Formula	变量 Variable	估计值 Coefficient	*t* 统计量 *t*-Statistic	*P* 值 *P* Value
（1）	前一期面积 Previous phase area	0.052367	0.596732	0.5526
	机械化程度 Degree of mechanization	0.010042	0.313083	0.7551
	最低收购价 Minimum purchase price	3.71E-05	5.049702	0.0000***
	一阶自回归 First-order autoregression	0.603935	3.706408	0.0004***
（2）	灌溉率 Irrigation rate	0.664424	6.755099	0.0000***
	自然灾害发生率 Incidence of natural disasters	-0.038793	-3.440899	0.0010***
（3）	稻谷批发价 Wholesale price of rice	3.081677	2.198497	0.0312**
	国际大米价格 International rice price	-1.848490	-4.109674	0.0001***
	人口数量 Population	12.65211	1.187172	0.2391
（4）	国际大米价格 International rice price	0.514624	1.828655	0.0717*
	稻米出口价格 Export price of rice	-1.257043	-2.648617	0.0100***
	最低收购价 Minimum purchase price	-0.000408	-1.503932	0.1370
（5）	政策 * 产量 Policy*production	0.000234	7.793940	0.0000***
	生产成本 Cost of production	0.050581	1.365668	0.1764
	国际大米价格 International rice price	0.194226	3.055489	0.0032***
（6）	期初库存 Initial stock	1.135482	14.22611	0.0000***
	产量 Production	2.714626	7.870025	0.0000***
	国内稻谷总需求 Total domestic demand for rice	-3.166377	-15.05269	0.0000***
（7）	生产成本 Policy*the cost of production	0.183486	21.37102	0.0000***

注：***、**、* 分别表示达 1%、5%、10% 显著水平。

Note: ***, ** and * represent statistical significance levels at 1%, 5%, and 10%, respectively.

修正后模型的系统拟合优度，由表 6 可知，各变量的 RMSP 在 10% 以下，Theil 不等系数值在 10% 以下，表明该模型的系统拟合优度和预测精度都较好。

表 6　各内生变量拟合的相对均方误差和 Theil 不等系数
Table 6　Relative mean square error and Theil unequal coefficient for fitting of endogenous variables

变量 Variable	相对均方误差 RMSP（%）	Theil 不等系数 Theil unequal coefficient
Lnarea	0.169	0.0008676
Lnyield	0.0948	0.0004899
Lnimp	6.9769	0.0341125
Lnexpo	4.7289	0.0230585
Lnpa	0.3515	0.0018294
Lnsto	0.2256	0.0011934
Pb	4.6122	0.025467367

2.4　情景模拟

为进一步评估最低收购价政策对我国稻谷产量、国内稻米批发价格、进口量和库存量的具体影响程度，本研究模拟取消最低收购价政策的情形，并将结果与实施最低收购价政策的数据进行比较，结果如表 7 所示。

由表 7 可知，最低收购价政策对稻米进口量、国内稻米批发价格和库存影响较大，对稻谷产量影响相对较小。最低收购价政策的实施促使国内稻谷产量年均增加 5.995%，国内稻米批发价格年均提高 36.299%，稻谷库存量年均增加 17.341%，稻米进口量年均增加 186.761%，说明我国稻谷进口受到国内稻米价格的影响较大，对国内外稻米价差非常敏感。

3　结论

目前中国处于农业供给侧结构性改革的重要时期，因此，探讨“三量齐增”现象的形成机制及最低收购价政策在其中的作用显得意义重大。本研究结果表明，最低收购价政策的实施对稻谷播种面积产生了积极影响，且影响显著。最低收购价格每吨提高 1 元，则稻谷播种面积就会提高 0.0037%；最低收购价政策通过提高农户的预期收益来提升种粮积极性，促进稻谷播种面积的增加，从而稻谷产量提高；最低收购价格对我国稻米出口量有负向作用，但其影响不显著；我国稻米出口价格和国际市场稻米价格显著影响我国稻米出口量，其中我国稻米出口价格的影响更为强烈；最低收购价政策的实施提高了我国的稻米批发价格，导致国内外稻米价格倒挂，稻米失去价格优势进而稻谷进口量增加。最低收购价政策的实施促使稻米批发价格年均提高 36.299%，国内稻米批发价格间接使稻米进口量年均增加 186.761%。最低收购价政策通过影响我国稻谷供需状况对稻谷库存产生作用，该政策的实施使我国库存年均增加 17.341%。

表 7　实施最低收购价政策与未实施最低收购价政策的情况比较（%）
Table 7　Comparison the indicators between the implemented minimum purchase price policy and the unimplemented minimum purchase price policy（%）

年份 Year	产量增长率 Production growth rate	国内价格增长率 Domestic price growth rate	进口增长率 Import growth rate	库存增长率 Inventory growth rate
2004	1.908	43.098	196.300	4.931
2005	3.522	32.412	177.753	8.976
2006	3.783	32.306	269.032	9.478
2007	3.655	34.222	112.542	8.882
2008	4.731	33.306	231.642	13.700
2009	6.044	34.937	118.831	18.972
2010	6.857	37.682	49.526	19.199
2011	7.456	46.293	87.859	21.388
2012	7.686	39.627	461.711	23.632
2013	8.295	33.195	245.162	20.641
2014	8.245	34.661	140.463	21.986
2015	7.870	33.892	163.586	30.079
2016	7.882	36.251	173.486	23.571
平均 Mean	5.995	36.299	186.761	17.341

4 对策建议

为确保我国粮食安全，针对稻谷生产中出现的“三量齐增”现象及最低收购价政策对此的影响，提出以下对策建议：

（1）建立健全农业基础设施体系，加强农田水利建设，建设农业科研、技术推广和气象基础设施，以促进粮食单产及产量的增加。提高农业科技投入，以“科技兴粮”来确保我国粮食安全。

（2）不断完善稻谷最低收购价政策，考虑国内外市场供需的变动来合理灵活的调整和确定最低收购价格，增强政策实行的灵活性，加快健全粮食支持保护政策，使其既可以增加农民的收入，又可以根据不同品质来制定不同价格，以达到提升稻谷品质的目的。

（3）加快我国稻谷加工业的发展，积极促进稻谷库存的加工转化；同时增加稻谷产业链的附加值，推进我国稻米品牌建设，以此来增强我国稻米的市场竞争力，从而减弱价格劣势所带来的负面影响。

（4）深化稻谷产业供给侧结构性改革，优化农业生产资源的配置，促进稻谷提质增效，使稻谷生产不断满足市场的需求，满足消费者对稻谷优质化的追求，不断扩大有效供给，有利于稻谷产业的均衡发展，确保国家的粮食安全。

参考文献（Reference）：

[1] 周洲, 石奇 . 市场扭曲目标多重与“三量齐增”——关于我国粮食价格政策改革的理论思考[J]. 价格理论与实践, 2017(1): 67-69.
ZHOU Z,SHI Q.Multiple market distortion goals and "Three Volumes Increase"—A theoretical reflection on China's grain price policy reform [J].*Price:Theory and Practice*,2017(1):67-69.

[2] 魏晓莎, 张佳睿 . 中国农产品价格支持政策对粮食进出口的影响评析[J]. 云南社会科学, 2015(3): 53-57.
WEI X S,ZHANG J R.The impact of China's agricultural price support policy on grain import and export[J].*Social Sciences in Yunnan*,2015(3):53-57.

[3] 钟钰, 秦富 . 我国价格支持政策对粮食生产的影响研究[J]. 当代经济科学, 2012, 34(3): 119-123, 128.
ZHONG Y,QIN F.Effect of price support policies on grain production in China[J].*Modern Economic Science*,2012,34(3):119-123,128.

[4] 杨建波, 王莉, 宋富强, 樊鹏 . 粮食主产区耕地质量影响因素与粮食产能关系分析[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(9): 15-22. doi:10.7621/cjarrp.1005-9121.20170903.
YANG J B,WANG L,SONG F Q,FAN P.Major grain-producing areas of cuitivated land quality influence factors and grain production capacity relationship analysis[J].*Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*,2017,38(9):15-22.doi:10.7621/cjarrp.1005-9121.20170903.

[5] 田甜,李隆玲,黄东,武拉平 . 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.
TIAN T,LI L L,HUANG D,WU L P.What will China mainly rely on to increase grain production in the future?—based on the analysis of "ten consecutive increases" in grain production[J].*Chinese Rural Economy*,2015(6):13-22.

[6] 欧阳浩, 戎陆庆, 黄镇谨, 陈波, 王萌 . 基于粗糙集方法的广东省粮食产量影响因素分析[J]. 中国农业资源与区划, 2014, 35(6): 100-107.doi:10.7621 /cjarrp. 1005-9121.2014616.
OUYANG H,RONG L Q,HUANG Z J,CHEN B,WANG M.Analysis of influencing factors of grain yields in Guangdong Province based on rough set theory[J].*Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*,2014,35(6):100-107.doi:10. 7621 /cjarrp. 1005-9121.2014616.

[7] 尹世久, 吴林海, 张勇 . 我国粮食产量波动影响因素的经验分析[J]. 系统工程理论与实践, 2009, 29(10): 28-34.doi:10.3321/j.issn:1000-6788.2009.10.004.
YIN S J,WU L H,ZHANG Y.Empirical analysis of the factors influencing grain yield[J].*Systems Engineering-Theory & Practice*,2009,29(10):28-34.doi:10.3321/j.issn:1000-6788.2009.10.004.

[8] 杨卫明, 李炳军 . 基于灰色组合模型的我国粮食生产影响因素差异分析[J]. 广东农业科学, 2018, 45(9): 151-156, 173.doi:10.16768/j.issn.1004-874X.2018.09.024.
YANG W M, LI B J.Research on the difference of influence factors of grain production in China based on grey combination model [J].*Guangdong Agricultural Sciences*,2018,45(9):151-156,173. doi:10.16768/j.issn.1004-874X.2018.09.024.

[9] ALI S Z,SIDHU R S,VATTA K.Effectiveness of minimum support price policy of paddy in India with a case study of Punjab[J].*Agricultural Economics Research Review*, 2012,25 (2):231-242.

[10] 朱晶, 李天祥, 林大燕 . 开放进程中的中国农产品贸易：发展历程、问题挑战与政策选择[J]. 农业经济问题, 2018(12): 19-32. doi:10.13246/j.cnki.iae.2018.12.003.
ZHU J,LI T X,LIN D Y.China's agricultural trade in economic opening-up:development,challenges and future policy alternatives[J]. *Issues in Agricultural Economy*,2018(12):19-32.doi:10.13246/j.cnki.iae.2018.12.003.

[11] 戴鹏 . 中国谷物进口影响因素分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2014, 14(6): 26-33.
DAI P.Analysis of influencing factors on China's grain import [J].*Journal of Nanjing Agricultural University(Social Science Edition)*,2014,14(6):26-33.

[12] 何树全, 高旻 . 国内外粮价对我国粮食进出口的影响——兼论我国粮食贸易的“大国效应”[J]. 世界经济研究, 2014(3): 33-39.
HE S Q,GAO W.The impact of domestic and foreign food prices on

China’s grain import and export—Also on the "Great Power Effect" of China's grain trade［J］. *World Economy Studies*,2014(3):33-39.

［13］ 王锐 . 我国粮食进口增长特征及影响因素分析——2003—2014 年的实证研究［J］. 经济问题探索, 2015（6）: 25-30.
Wang R.Analysis on the growth characteristics and influencing factors of China's grain imports—An empirical study from 2003 to 2014［J］. *Inquiry into Economic Issues*,2015(6):25-30.

［14］ KAITIBIE S,MASUDUL HAQ M,RAKOTOARISOA M A.Analysis of food import in a highly import dependent economy［J］.*Review of Middle East Economics&Finance*,2017,13(2):106-116.

［15］ 贺慧芳 . 双向开放对中国 - 东盟农产品贸易影响的研究［J］. 价格月刊, 2019（1）: 88-94.doi:10.14076/j.issn.1006-2025.2019.01.15.
HE H F.Research on the impact of two-way opening on Sino-ASEAN agricultural trade［J］.*Prices Monthly*,2019(1):88-94.doi:10.14076/j.issn.1006-2025.2019.01.15.

［16］ 张国梅, 宗义湘 . 中国对其他金砖国家农产品出口贸易的影响因素分析［J/OL］. 统计与决策, 2019（7）: 149-153［2019-04-17］. doi:10.13546/j.cnki.tjyjc.2019.07.036.
ZHANG G M,ZONG Y X.Analyses on influencing factors of China's agricultural export trade to other BRICs countries［J/OL］.Statistics & Decision,2019(7):149-153［2019-04-17］.doi:10.13546/j.cnki.tjyjc.2019.07.036.

［17］ 王凤婷, 田园, 程宝栋 . 中国与 “21 世纪海上丝绸之路” 沿线国家农产品出口贸易研究［J］. 国际经济合作, 2019（2）: 80-90.
WANG F T,TIAN Y,CHENG B D.Research on agriculture product export trade between China and the Countries along the “21st Century Silk Road”［J］.*Journal of International Economic Cooperation*,2019(2):80-90.

［18］ 赵一凡, 魏亚卿, 李琦喆, 卞良 . 我国粮食安全的影响因素——基于灰色关联度法的分析［J］. 经营与管理, 2018（10）: 97-99. doi:10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.2018.10.029.
ZHAO Y F,WEI Y Q,LI Q Z,BIAN L.Influencing factorsof China grain security—Analysis based on the grey correlation degree method［J］. *Management and Administration*,2018(10):97-99.doi:10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.2018.10.029.

［19］ 刘颖, 许为, 樊刚 . 中国粮食安全储备最优规模研究［J］. 农业技术经济, 2010（11）: 83-89.doi :10.13246/j .cnki .jae.2010.11.009.
LIU Y,XIU W,FAN G.Study on the optimal scale of China's food security reserves［J］.*Journal of Agrotechnical*,2010(11):83-89.doi :10.13246/j .cnki .jae.2010.11.009.

［20］ 武舜臣 . 粮食安全保障与稻麦 “三量齐增” 应对 : 中国玉米和日本稻米改革的经验启示［J］. 经济学家, 2018（4）: 96-103.
WU S C.Food security and the response to "three simultaneous increases" of rice and wheat: the experience of China's corn and Japan's rice reform［J］.*Economist*,2018(4):96-103.

（责任编辑　白雪娜）