

收储制度改革对玉米技术效率的影响研究

刘丁语¹, 王立², 梁建³, 刘帅^{1,4}

(1. 吉林农业大学经济管理学院, 长春 130118; 2. 长春科技学院经济管理学院, 长春 130600;

3. 公主岭市范家屯镇综合服务中心, 吉林 范家屯 136105; 4. 吉林农业大学粮食主产区农村经济研究中心, 长春 130118)

摘要: 本文基于10个玉米主产省份2001–2020年面板数据, 构建随机前沿模型来测算玉米技术效率, 并在此基础上运用固定效应模型分析玉米收储制度改革对其技术效率的影响。结果表明, 自2001年以来, 玉米政策改革实施区和未实施区的平均技术效率都在逐年升高, 但相比之下, 改革区的总体技术效率更高, 未改革区的增速更快。此外还发现, 临时收储与“价补分离”政策在对比之下显示出后者的影响更大, 这意味着相比于临时收储而言, “价补分离”政策对提高玉米生产技术效率更加有效。同时, 适当减少农业劳动力, 加强农业基础设施、保证有效灌溉也将有利于提高玉米技术效率。

关键词: 玉米; 临时收储政策; “价补分离”政策

中图分类号: S513

文献标识码: A

Influence of the Reform of the Collection and Storage

System on the Technical Efficiency of Maize

LIU Ding-yu¹, WANG Li², LIANG Jian³, LIU Shuai^{1,4}

(1. College of Economics and Management, Jilin Agricultural University, Changchun 130118; 2. College of Economics and Management, Changchun Sci-Tech University, Changchun 130600; 3. Fanjiatun Town Comprehensive Service Center, Gongzhuling City, Fanjiatun 136105; 4. Research Center for Rural Economics in Major Grain-producing Areas, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: Based on the panel data of 10 major maize producing provinces from 2001 to 2020, this paper constructs a stochastic frontier model to measure the technical efficiency of maize, and then analyzes the influence of the reform of maize collection and storage system on its technical efficiency by using a fixed effect model. The results showed that since 2001, the average technical efficiency in both the implementation and non-implementation areas of maize policy reform had increased year by year, but the overall technical efficiency in the reform area was higher and the growth rate in the non-reform area was faster. In addition, it is found that the temporary purchase and storage policy is compared with the “price-subsidy separation” policy, showing that the latter has a greater impact. This means that compared with the temporary purchase and storage policy, the “price-subsidy separation” policy is more effective in improving the technical efficiency of maize production. At the same time, appropriate reduction of agricultural labor, strengthening agricultural infrastructure and ensuring effective irrigation will also help improve the technical efficiency of maize.

Key words: Maize; Temporary purchase and storage policy; “Price-subsidy separation” policy

录用日期: 2023-03-06

基金项目: 国家社会科学基金项目(20BJY147)、国家社会科学基金重大项目(20&ZD094)、新发展格局下我国粮食安全风险防范研究(23&ZD117)

作者简介: 刘丁语(2000–), 女, 吉林长春人, 硕士, 研究方向为农业经济理论与政策。E-mail: 1578024305@qq.com

刘帅为本文通信作者。

E-mail: liushuai@jlau.edu.cn

玉米作为我国产量最大、种植范围最广的谷类粮食作物、主要饲料及工业原料, 在保障国家粮食安全方面至关重要。自21世纪以来, 国家开始调整农业结构, 其中为保障玉米产业的健康发展, 在不同时期实施了不同的支持政策。2008年10月, 我国在东北三省和内蒙古地区实施玉米临时收储政策, 这一政策的托市效应带动了玉米收购价格和农民出售玉米价格的回升, 在稳定玉米市场、提高农民种植积极

性及其收益等方面发挥了重要作用^[1]。与此同时,玉米的临储价格始终高于市场价格,使得市场机制毫无作用,这种长期大规模的收储就导致国内玉米市场出现了南北价格倒挂等诸多反常现象,误导了资源配置,形成玉米高产量、高库存量、高进口量的供求市场“背逆”现象。国家在2016年中央“一号文件”中提出对玉米收储制度进行调整,取而代之的是实施“价补分离”政策,主要内涵为实行“市场化收购”加“补贴”的新机制^[2]。该项政策在依据市场定价、“价补分离”以及保证农民基本收益的条件下,推动了玉米价格形成机制的改革。在“价补分离”后,东北玉米的总体产量有所下降,农民也依据种植面积得到了相应的补贴,基本上符合政策调整的预期。

玉米的临时收储和“价补分离”制度是我国粮食价格支持政策的补充与完善,同时也是保障玉米产业稳定发展的关键。伴随着粮食加工业、化工和养殖业的不断发展以及国际形势的多变,玉米的工业原料、战略物资、饲用原料属性及作用日益凸显。但是在供给侧结构性改革的背景下,玉米种植面积的不断调减决定了未来我国的玉米生产不能再依靠无限增加资源要素的投入,加之我国自2010年起已成为玉米净进口国,对玉米的自我供需能力减弱而导致对外竞争力下降,因而为了保护国家粮食安全、保障农民收入,急需提升国内玉米的生产技术效率^[3,4]。为此,多数研究者针对玉米生产的技术效率、规模效率、配置效率以及全要素生产率等方面进行了大量研究,并分别从农户个体特征、家庭禀赋特征、人力资本特征、农业生产经营特征等不同角度来展开分析^[5,6]。农业支持和补贴政策这一因素能够对技术效率产生潜在的影响,政策改革可能对提高玉米生产效率有着促进作用,但随着政策初期的执行与后期的推行,也会产生一系列连带问题^[7-9]。因此本文将玉米价格支持政策的变迁与玉米技术效率结合起来,基于我国20年来玉米主产省份的面板数据,采用随机前沿分析与面板数据模型来研究收储制度改革对玉米技术效率的影响,对玉米支持政策进行有效评估,为未来政策目标的转变提供价值参考,促进玉米产业的可持续发展。

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{it1} + \beta_2 \ln X_{it2} + \beta_3 \ln X_{it3} + \beta_4 \ln X_{it4} + \beta_5 \ln X_{it5} + \beta_6 (\ln X_{it1})^2 + \beta_7 (\ln X_{it2})^2 + \beta_8 (\ln X_{it3})^2 + \beta_9 (\ln X_{it4})^2 + \beta_{10} (\ln X_{it5})^2 + \beta_{11} \ln X_{it1} \ln X_{it2} + \beta_{12} \ln X_{it1} \ln X_{it3} + \beta_{13} \ln X_{it1} \ln X_{it4} + \beta_{14} \ln X_{it1} \ln X_{it5} + \beta_{15} \ln X_{it2} \ln X_{it3} + \beta_{16} \ln X_{it2} \ln X_{it4} + \beta_{17} \ln X_{it2} \ln X_{it5} + \beta_{18} \ln X_{it3} \ln X_{it4} + \beta_{19} \ln X_{it3} \ln X_{it5} + \beta_{20} \ln X_{it4} \ln X_{it5} + \beta_{21} t \ln X_{it1} + \beta_{22} t \ln X_{it2} + \beta_{23} t \ln X_{it3} + \beta_{24} t \ln X_{it4} + \beta_{25} t \ln X_{it5} + \beta_{26} t + \beta_{27} tt + v_{it} - u_{it}$$

其中 Y_{it} 和 X_{it} 分别表示玉米单位面积产量和投入变量, $X_1 \sim X_5$ 为上述5个投入变量。 $\beta_0 \sim \beta_{27}$ 为各

1 变量选取、数据来源与模型选择

1.1 变量选取与数据来源

选取河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、山东、河南、四川共10个玉米主产省作为分析样本,并选择2001–2020年共20年的样本时间段。从省域视角来看,上述10个玉米主产省的种植面积占全国的70%左右,且近20年来各省的年平均玉米总产量皆超过500万t,选择的数据具有代表性。其中内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江为玉米收储制度改革地区,其余6个省则是未实行政策地区,便于对其进行有效的比较分析。

首先对所选择样本进行玉米技术效率的测算和研究,选取玉米单位面积产量作为产出变量;投入变量则包括种子、化肥、机械、劳动力和其他费用的投入。为剔除物价水平变动的影响,机械投入费和其他投入费用以2001年为基期的农业生产资料价格指数进行平减,所有产出投入变量均来自于《全国农产品成本收益资料汇编》。

在获得玉米技术效率值之后,可进一步估计技术效率的影响因素。为重点分析收储制度改革对玉米生产技术效率的影响,设置两个核心解释变量,即临时收储政策 d_1 与“价补分离”政策 d_2 。此外,还选取了8个控制变量,分别为农业机械化水平、经济发展水平、农民受教育程度、农民人均收入、玉米价格、有效灌溉率、受灾情况以及玉米经营规模。其中,农民人均收入是以2001年为基期的农村居民消费价格指数进行平减后,再进行对数化处理;玉米价格也是使用以2001年为基期的农产品生产价格指数进行平减。数据来源于《中国农业机械工业年鉴》《中国统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国农业年鉴》以及《全国农产品成本收益资料汇编》。

1.2 模型选择及描述性统计

采用超越对数生产函数形式的随机前沿模型来测算玉米技术效率,该模型形式较为灵活,不仅考虑了技术进步,还考虑了投入要素对生产效率的协同效应。依据前文的变量选取,其具体函数形式:

变量的系数, v_{it} 表示由统计误差等因素造成的随机扰动项,通常假设其服从正态分布 $N(0, \sigma_v^2)$, u_{it} 为效

率损失项,服从截断正态分布 $N^+(u, \sigma_u^2)$ 。 t 表示时间趋势变量,式中还考虑到可能会有技术进步的影响而引入了时间趋势项以及时间与投入变量的交叉项,另外还加入了投入变量的交叉项和平方项来检验不同变量间的相互作用。最后,第 i 个省份在第 t 时期的生产技术效率 TE_{it} 可以表示:

$$TE_{it} = \exp(-u_{it})$$

对于技术效率的影响因素分析,本文运用面板数据模型中的固定效应模型,具体形式如下:

$$TE_{it} = \alpha + \beta_1 d_{it1} + \beta_2 d_{it2} + \gamma_1 z_{it1} + \gamma_2 z_{it2} + \gamma_3 z_{it3} + \gamma_4 z_{it4} + \gamma_5 z_{it5} + \gamma_6 z_{it6} + \gamma_7 z_{it7} + \gamma_8 z_{it8} + u_i + \varepsilon_{it}$$

其中, TE_{it} 表示玉米技术效率, d_1 和 d_2 分别表示两个政策的核心解释变量, $z_1 \sim z_8$ 分别表示各个控制变量, u_i 表示个体固定效应, ε_{it} 表示随机扰动项,而 α 、 β_1 、 β_2 、 $\gamma_1 \sim \gamma_8$ 均表示为待估参数。

综上,所有变量的定义说明与描述性统计见表1。

表1 变量定义与描述性统计结果
Table 1 Variable definition and descriptive statistical results

变量名称 Variable	变量定义与说明 Variable definition and description	平均值 Mean	标准差 Standard deviation
玉米单位面积产量(lnY)	玉米的单位产量(kg/hm ²),对数化处理	5.915	0.164
种子投入(lnX ₁)	种子用量(kg/hm ²),对数化处理	0.862	0.214
化肥投入(lnX ₂)	化肥用量(kg/hm ²),对数化处理	3.037	0.201
机械投入(lnX ₃)	机械作业费(元/hm ²),对数化处理	3.444	0.814
劳动力投入(lnX ₄)	劳动用工量,包括家庭用工天数和雇工天数(日/hm ²),对数化处理	1.825	0.443
其他投入费用(lnX ₅)	除去种子费、化肥费和机械作业费以外的物质与服务费用(元/h m ²),对数化处理	3.462	0.422
临时收储政策(d_1)	2008–2015年,政策实施省份为1;其他为0	0.160	0.368
“价补分离”政策(d_2)	2016–2020年,政策实施省份为1;其他为0	0.100	0.301
农业机械化水平(z_1)	农业机械总动力占农作物总播种面积比重(%)	5.873	2.651
经济发展水平(z_2)	第一产业就业人数占总就业人数比重(%)	0.401	0.087
农民受教育程度(z_3)	农村居民平均受教育年限,根据农村不同程度受教育人数加权计算得出(年), Year=(未上过学×1+小学×6+初中×9+高中×12+大专及以上×16)/6岁及以上人口	7.631	0.472
农民人均收入(ln z_4)	农村居民家庭人均纯收入(元),对数化处理	8.476	0.541
玉米价格(z_5)	玉米平均出售价格(元/kg)	0.892	0.154
有效灌溉率(z_6)	有效灌溉面积占农作物总播种面积比重(%)	0.385	0.080
受灾情况(z_7)	受灾面积占农作物总播种面积比重(%)	0.313	0.247
玉米经营规模(z_8)	玉米播种面积占第一产业就业人数比重(%)	0.292	0.232

2 模型估计结果及分析

2.1 玉米生产技术效率的测度

随机前沿分析中唯一的不足在于其不同的函数

形式会得出不同的估计结果,因此,有必要在估计之前对样本数据进行一系列的检验。检验的主要方法为广义似然比检验法(LR)。具体假设检验结果如表2所示。

表2 假设检验结果
Table 2 Hypothesis test results

原假设H ₀ Null hypothesis H ₀	LR 检验值 LR test value	自由度 Freedom	临界值 $\chi^2(0.05)$ Critical value $\chi^2(0.05)$	结果 Result
适用性检验	56.980	3	7.045	拒绝
生产函数形式检验	34.441	3	7.045	拒绝
技术进步检验	8.207	3	7.045	拒绝
技术非中性检验	7.894	3	7.045	拒绝

由结果可知,4种检验的LR值均大于显著性水平为5%的临界值,拒绝原假设。说明超越对数生产函数是较C-D生产函数更为适用,且存在技术变化,因而本研究的模型设定较为合理。

最终玉米技术效率的随机前沿生产函数估计结果如表3所示,其中对不显著的二次项进行了剔除,仅保留了4个显著的二次项。

表3 随机前沿生产函数估计结果
Table 3 Estimation results of stochastic frontier production function

变 量 Variable	系 数 Coefficient	标准差 Standard deviation	Z值 Z value
$\ln X_1$	-1.492	1.610	-0.930
$\ln X_2$	2.680*	1.517	1.770
$\ln X_3$	-0.944	0.628	-1.500
$\ln X_4$	0.131	1.283	0.100
$\ln X_5$	-0.162	0.599	-0.270
$(\ln X_1)^2$	0.771**	0.328	2.350
$(\ln X_3)^2$	0.059***	0.023	2.580
$\ln X_2 \times \ln X_4$	-0.449*	0.243	-1.850
$\ln X_3 \times \ln X_4$	0.228**	0.103	2.220
t	-0.019	0.095	-0.200
常数项	4.501	3.607	1.250
LR=216.215	Wald=83.47	$P=0.000$	

注:***、**、*分别代表在1%、5%、10%水平下差异显著。下表同。
Note: ***, **, * indicate significant levels at 1%, 5% and 10%, respectively. The same below.

根据最终结果可以看出,Wald卡方值与P值分别为83.47和0.000,证明模型整体显著。在各个投入变量中,仅有化肥投入在10%的水平下显著且系数为正,可见化肥投入的增加对玉米产量的提升具有促进作用。虽然种子投入和机械投入的一次项系数为负且不显著,但其二次项系数为正,并且分别在5%与1%的水平上显著,说明增加种子和机械的投入有利于提高玉米产量。化肥与劳动力的投入交叉项在10%的水平下显著,但系数为负,说明其两种投入同时增加时对产出的增加并无益处。机械投入和劳动力投入,尽管二者的一次项系数不显著,但是其交叉项不仅系数为正,还在5%的水平下显著,说明单独增加机械或劳动力投入并不能影响玉米产量,只有这两种投入同时增加才能够使玉米产量提升。

在获得随机前沿生产函数的估计结果后,可进一步测算出各个省份20年间的玉米技术效率值,为了有效对比出玉米收储制度改革区和未改革区的技术效率是否存在差异,分别算出内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江4个省的玉米平均技术效率值以及其余6个省的玉米平均技术效率值。最终发现,2001-2020年改革区和未改革区的玉米技术效率都有不同程度的提高,通过整体对比能够得知改革区的生产技术效率一直相对较高,其技术效率值始终保持在0.85

以上。二者的年平均增长率分别是2.32%和3.86%,且在改革实施前与临储政策实行期间,未改革区的技术效率增速要快于改革区,而在后期“价补分离”政策的实施中,两个区域的增速才趋于一致。由此可以发现,推行临储政策只解决了玉米价格的问题,并没有关注玉米品质本身。虽然政策的实施激发了农民种植玉米的积极性,但在种植过程中对技术效率的提高程度却远远不够。到2016年开始的“价补分离”政策有了一些改变,其按照市场化的程度去推行价格,可与所制定的政策目标上看,也没有完全实现通过价格去调整农民的生产并引导农民彻底改变以往的生产投入方式。

2.2 收储制度改革对玉米技术效率的影响

为了深入研究玉米临时收储和“价补分离”政策对其技术效率的影响,利用固定效应模型来逐步分析。为了避免出现数据的伪回归,在此之前要先对除政策虚拟变量外其他所有变量进行LLC单位根检验,结果得到除玉米规模经营以外,其余变量均为平稳变量,为此对其非平稳变量进行一阶差分,结果显示平稳,保证了回归结果的有效性。最后,利用F检验和Hausman检验确定面板数据模型中固定效应模型为最优,模型设定合理(表4)。

玉米技术效率的固定效应模型估计结果见

表5,其中列1只考虑两种政策对技术效率的影响,列2则是在列1的基础上引入其余控制变量。结果表明,无论是否加入控制变量,两种政策一直对玉米技术效率产生正向影响,但在加入农业机械化水平等其他因素的影响后,临时收储政策对技术效率的影响明显下降,且未通过显著性检验,表明如果不控

制其他变量,会高估临时收储政策对技术效率的影响。相比之下,“价补分离”政策始终在1%的水平上显著,极大地有利于玉米技术效率的提高。该政策对玉米技术效率的影响相对更大,这也表明仅从提高技术效率上来说,相对于临时收储政策,“价补分离”政策的效果相对更好。

表4 面板模型估计方法检验结果
Table 4 Test results of panel model estimation method

检验项目 Inspection item	统计值 Statistical value	P值 P value
F 检验	105.040	0.000
Hausman 检验	177.690	0.000

表5 固定效应模型估计结果
Table 5 Estimation results of fixed effect model

变 量 Variable	1	2
临时收储政策(d_1)	0.017*** (0.000)	0.002 (0.367)
“价补分离”政策(d_2)	0.030*** (0.000)	0.009*** (0.002)
农业机械化水平(z_1)		0.001 (0.280)
经济发展水平(z_2)		-0.145*** (0.000)
农民受教育程度(z_3)		0.002 (0.499)
农民人均收入($\ln z_4$)		0.004 (0.160)
玉米价格(z_5)		0.005 (0.384)
有效灌溉率(z_6)		0.131*** (0.000)
受灾情况(z_7)		0.002 (0.617)
玉米经营规模(z_8)		-0.009 (0.632)
常数项	0.847*** (0.000)	0.801*** (0.000)
个 数	200	200

2008年,国家出台玉米临时收储政策是为了调动农民种粮积极性,增加粮食产量,因此在该政策实施一段时间后,相应地增加了玉米的种植面积与产量,并一定程度上提高了技术效率。但此项政策久而久之产生了许多负面效应,种植户在追求玉米高产的情况下,不计成本的增加各种投入要素而导致东北地区粮食种植结构加剧失衡及国内玉米丧失市场竞争力,以至于政策实施后期对玉米技术效率的影响越来越小。在2016年,玉米“市场化收购+补贴”新政策替代了临储制度,其创新了玉米价格形成机制,由市场定价与收购,使得玉米生产总量得到了调整,玉米价格逐渐走向合理化,符合市场需求,达到供需平衡。而且玉米种植户也得到了相应的补贴,对于种植玉米的积极性并未消减。如此深化玉米等重要农产品价格形成机制和收储制度改革,有

利于提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率。因此在资源配置合理的前提下,能够激励农户改进生产要素的投入,并逐步采纳新的技术、品种及专业化服务,以新的生产方式来提升玉米生产技术效率。随后在各个控制变量中发现,仅有经济发展水平和有效灌溉率在1%的水平上通过显著性检验,其中经济发展水平的系数为负,根据变量的定义可知,该结果代表着第一产业就业人数的减少会提高玉米技术效率。由于玉米制种是劳动密集型产业,消耗大量的劳动力并不利于技术效率的提升;相反,农业劳动力的转移能够减少人力资源浪费,降低生产成本,提高技术效率。除此之外,有效灌溉率对玉米技术效率产生了正向影响。相对而言,玉米技术效率高的地区大多采用了节水灌溉技术,如微喷灌技术、滴灌技术等,可在提高用水效率的同时减少玉米生

产过程中的用工量,进而提高玉米技术效率。

3 结论与政策建议

依据实证分析显示,化肥投入是对增加玉米产量贡献最大的要素;其次则是种子、机械及劳动力投入。通过计算得出,玉米价格支持政策实行省份和未实行省份的平均技术效率都在逐年递增,但总体上呈现出改革区技术效率值更高,未改革区的技术效率增速更快。临时收储与“价补分离”政策都有助于提高玉米技术效率,但相对于临储制度而言,“价补分离”政策所产生的影响更大,而加入控制变量后的两项政策对玉米技术效率的影响存在显著差异,也就意味着仅从提高玉米生产技术效率来看,“价补分离”政策更加有效。此外,适当减少农业劳动力,加强农业基础设施、保证有效灌溉也会有利于提高玉米技术效率。

政策建议:第一,进一步巩固和深化玉米“价补分离”政策。只有在充分发挥市场机制作用的同时又能发挥玉米价格支持政策的保障功能,才能够有效地推动玉米技术效率提高。因此,依据玉米产业的发展需求,要密切关注国内外玉米市场动态,完善玉米市场信息系统,强化对玉米价格的监测,并且在政府公开信息中公布,为玉米种植户提供最新信息,使其采取及时的种植决定。与此同时还要构建有效配套的利益补偿机制,完善生产者补贴标准。通过对不同地区玉米种植的情况、玉米种植品种以及玉米实际销量等相关情况进行划分,制定出不同的具体补贴标准,从而刺激农户提高玉米生产技术效率。第二,加强水利灌溉设施建设,完善农技推广体系。在逐步完善玉米生产者补贴的同时,政府还应加大农业资金的投入,尤其是基础设施方面,应重点提高农业灌溉条件,大力推广微喷灌、滴灌、渗灌技术等,这不单单是一种经济、环保的生产方式,还可以减少玉米生产过程中对劳动力的消耗。与此同时再加强对农户生产技术的培训与推广,增强农户对新技术的理解与学习能力,使其有效运用新技术来提高玉米生产效率。第三,健全农业生态环境补偿机制。现阶段化肥投入仍是在提高玉米技术效率过程中贡献最大的要素,但长此以往必然会造成环境污染和生态恶化,因此从发展的眼光来看,势必要健全农业生态环境补偿机制,加大耕地地力保护补贴力度,引导和鼓励农户进行秸秆覆盖还田、深松及少

耕机械播种等保护性耕作技术,以提高资源利用率,保障国家粮食安全。

参考文献:

- [1] 丁存振. 价格支持政策改革背景下中国玉米市场空间关联[J]. 地理学报, 2021, 76(10): 2585-2604.
DING C Z. Spatial correlation of China's corn market under the background of price support policy reform[J]. Journal of Geography, 2021, 76(10): 2585-2604. (in Chinese)
- [2] 顾莉丽, 郭庆海. 玉米收储政策改革及其效应分析[J]. 农业经济问题, 2017, 38(7): 72-79.
GU L L, GUO Q H. Reform of corn harvest and storage policy and its effect analysis[J]. Agricultural Economic Issues, 2017, 38 (7): 72-79. (in Chinese)
- [3] 李 旻, 王康康, 张锦梅, 等. 我国玉米生产技术效率与全要素生产率研究述评[J]. 农业经济, 2020(1): 27-29.
LI M, WANG K K, ZHANG J M, et al. Review on research on technical efficiency and total factor productivity of corn production in China[J]. Agricultural Economics, 2020(1): 27-29. (in Chinese)
- [4] 张丽娜, 陈 志, 杨敏丽, 等. 我国玉米生产效率时空特征分析[J]. 农业机械学报, 2018, 49(1): 183-193.
ZHANG L N, CHEN Z, YANG M L, et al. Analysis of space-time characteristics of maize production efficiency in China[J]. Journal of Agricultural Machinery, 2018, 49(1): 183-193. (in Chinese)
- [5] 张 梅, 董双月, 朱继元, 等. 玉米产中生产技术社会化服务对生产效率的影响研究[J]. 玉米科学, 2021, 29(6): 175-183.
ZHANG M, DONG S Y, ZHU J Y, et al. Research on the impact of socialized production technology services on production efficiency in corn production[J]. Journal of Maize Sciences, 2021, 29(6): 175-183. (in Chinese)
- [6] 张清学, 李佳辰, 周慧秋. 农户玉米生产技术效率及影响因素研究——基于黑龙江省农村固定观察点数据[J]. 玉米科学, 2021, 29(05): 178-183, 190.
ZHANG Q X, LI J C, ZHOU H Q. Research on technical efficiency and influencing factors of corn production by farmers - based on data from fixed observation points in rural areas of Heilongjiang province[J]. Journal of Maize Sciences, 2021, 29(5): 178-183, 190. (in Chinese)
- [7] 严洁君. 临时收储政策对玉米生产技术效率的影响研究[D]. 南京: 南京财经大学, 2019.
- [8] 汪紫钰. 临时收储政策对玉米全要素生产率的影响[D]. 南京: 南京财经大学, 2020.
- [9] 叶 锋, 李谷成, 李欠男. 收储制度改革能否推动玉米高质量发展?——基于全要素生产率的分析[J]. 商业研究, 2022(2): 56-66.
YE F, LI G C, LI Q N. Can the reform of the collection and storage system promote the high-quality development of corn? - Analysis based on total factor productivity[J]. Business Research, 2022(2): 56-66. (in Chinese)

(责任编辑: 栾天宇)