

中图分类号：S532 文献标识码：A 文章编号：1672-3635(2020)05-0309-07

产业开发

# 基于处理效应的马铃薯种植户仓储行为经济收益分析 ——以山东省五个马铃薯主产区为例

任 丽，王士海\*

(安徽农业大学经济管理学院，安徽 合肥 230000)

**摘 要：**2015年中国提出了马铃薯主粮化战略，使马铃薯成为继水稻、小麦、玉米之后的另一种主粮。研究旨在调查马铃薯种植户仓储行为对其经济收益的影响，以山东省滕州、肥城、胶州、乐陵和邹城五个马铃薯主产区194个种植户的调研数据为例，利用处理效应模型进行实证研究。结果表明，马铃薯种植户的仓储行为可以显著增加其收入，与不仓储马铃薯种植户相比，仓储马铃薯的种植户每公顷可增加39%的收入。基于此提出建立马铃薯仓储补贴机制、进行农村仓储点建设、加强马铃薯信息体系建设的建议，促进农户仓储行为。

**关键词：**马铃薯；种植户；仓储；经济收益

## Economic Benefit Analysis of Potato Farmers Warehousing Behavior Based on Treatment Effect——Taking Five Potato Producing Areas in Shandong Province As Examples

REN Li, WANG Shihai\*

(School of Economics and Management, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230000, China)

**Abstract:** In 2015, China put forward the strategy of potato as the main food crop, making potato become another staple food crop after rice, wheat and corn. The purpose of this research was to investigate the impact of potato growers' warehousing behavior on their economic returns. Taking 194 potato growers' survey data from the five major potato producing areas of Tengzhou, Feicheng, Jiaozhou, Laoling and Zoucheng in Shandong Province as examples, this research used the treatment effect model to conduct an empirical study. The storage behavior of potato growers could significantly increase their income. Compared with the farmers who did not store potatoes, the farmers who stored potatoes could increase their income by 39% per hectare. Based on this, some suggestions are put forward, such as establishing potato storage subsidy mechanism, carrying out rural warehouse construction and strengthening potato information system construction, so as to promote farmers' warehousing behavior.

**Key Words:** potato; grower; storage; economic benefit

中国自古就有贮粮传统，粮食储备是中国粮食安全的“蓄水池”。新中国成立后，中国粮食储

备主体为国家，随着经济社会的发展中国粮食储备规模较大并呈增长趋势，在维护粮食市场和社

收稿日期：2020-07-05

基金项目：山东省现代农业产业技术体系薯类产业创新团队专项(SDAIT-16-12)。

作者简介：任丽(1995-)，女，硕士研究生，主要从事农业经济与政策方面研究。

\*通信作者(Corresponding author)：王士海，副教授，主要从事农业经营制度、农业产业经济与农业技术经济的研究，E-mail: worldocean@126.com。

会稳定、保护农民利益中承担了重要责任<sup>[1]</sup>。目前, 中国的粮食储备主要由政府、企业和农户家庭共同承担, 其中农户储备已经成为中国粮食储备的重要组成部分<sup>[2]</sup>。因此, 研究农户贮粮行为对其经济收入的影响具有现实意义。关于农户贮粮行为对其收入的影响, 学者基本认为农户贮粮行为可以增加农户收入。邹文涛和吴乐<sup>[3]</sup>提到在国家最低收购价、临时收贮政策、托市政策等政策的共同作用下, 农户较充分地了解市场行情, 进行分期售粮有利于增加农户的收益。樊琦和胡建国<sup>[4]</sup>以湖北省江陵县为例, 提出农户的贮粮行为直接影响着农户种粮收益, 农户的科学贮粮意识、贮粮设备与条件、贮粮期限、贮粮管理方法等因素都会影响农户种粮的收益, 并发现农户短期存粮对于增加农民种粮收益效果比较明显。Sarker等<sup>[5]</sup>提到现代冷库供应的增加导致了马铃薯价值链的重大变化, 对小农产生了重大影响, 增加了小农的收入。但也有学者提出了不同的观点, 邹彩芬等<sup>[6]</sup>提到农户专为追逐利润而进行粮食存贮并无多大的利润空间, 目前农村存粮环境极为简陋, 贮粮设施相当落后, 存粮损失较大; 又由于农户预期的影响, 在价格上涨时等待价格进一步上涨, 产生惜售心理, 在价格下降时担心价格会进一步下降, 从而一次性大批量售出, 因此若综合考虑到农户预期、运输成本以及贮粮损失, 农户粮食存贮其实并无多大的利润空间。

综上所述, 学者们对农户贮粮行为的经济收益研究很少, 调查分析较为缺乏。因此, 本研究为丰富相关数据, 基于山东省马铃薯种植户的问卷调查数据, 运用处理效应模型分析马铃薯种植户仓贮行为的经济收益, 并提出相应的对策建议。

## 1 数据来源与描述分析

### 1.1 数据来源

2015年农业农村部提出中国启动马铃薯主粮化战略, 使马铃薯成为继水稻、小麦、玉米之后的另一种主粮, 同时作为一种经济作物, 马铃薯仓贮会对农户经济收益产生影响。山东省是中国的农业大省, 也是马铃薯种植大省。其农业气候条件优越, 马铃薯品质和产量一直在中国处于领先地位。其

中, 滕州市马铃薯种植面积约占山东省种植面积的1/4, 产量的1/3, 有“中国马铃薯之乡”的称号, 此外胶州、肥城、邹城、乐陵也是山东省马铃薯的主要产区<sup>[7-9]</sup>。

本研究所用数据由山东农业大学学生(包括本科生与研究生)于2019年6~9月通过实地调查获得, 采取随机抽样的方法, 被调查对象为山东省5个马铃薯主产区种植户, 受访者为户主。本次调研共发放问卷230份, 回收有效问卷194份, 问卷有效率84%。其中滕州72份, 占总体样本的37%, 肥城63份, 占总体样本的32%, 胶州38份, 占总体样本的20%, 乐陵和邹城两个地区马铃薯种植户较少, 共回收问卷21份, 占总体样本的11%。

### 1.2 样本描述分析

调查结果显示, 农户年龄平均值为49.6岁, 被调查农户的上学年限接近8年, 文化程度主要是初中水平, 说明农户的受教育程度普遍不高, 但具有一定的学习能力, 来处理信息并做出决策, 63%的农户收入主要来源于务农, 说明被调查农户大多从事农业生产经营, 对马铃薯的种植有一定程度了解, 种植经验较为丰富, 对马铃薯生产经营状况较为熟悉, 此外超过一半的农户马铃薯种植面积在0.33 hm<sup>2</sup>以内, 农户种植规模较小。整体来看本次调研数据具有较高的可靠性与代表性, 变量赋值如表1所示。

### 1.3 马铃薯种植户每公顷净收益均值差异

马铃薯仓贮农户和未仓贮农户的收入是否存在差异? 农户仓贮马铃薯是否能增加其收入? 为解决以上这两个问题, 本研究基于实地调研数据, 对未仓贮马铃薯种植户和仓贮马铃薯种植户的每公顷净收益的平均值进行了相关的描述, 进而比较仓贮与未仓贮的马铃薯种植户收入的差异。由表2可得仓贮马铃薯种植户的净收益均值为8.37万元/hm<sup>2</sup>, 而未仓储种植户的净收益均值为6.91万元/hm<sup>2</sup>, 比较可得仓贮马铃薯是可以增加农户收入的。

## 2 模型构建与变量选择

### 2.1 模型构建

马铃薯种植户仓贮行为和马铃薯种植户的收入可能同时受一些难以衡量的遗漏变量(如农户的个人

表1 样本基本特征描述  
Table 1 Descriptions of basic characteristics of samples

变量 Variable	类别 Category	样本量 Sample size	比例(%) Proportion
年龄 Age	20~40岁	27	13.90
	41~50岁	91	46.90
	51~60岁	57	29.40
	60岁以上	19	9.80
受教育程度 Education level	0~6年	66	34.00
	6~9年	84	43.30
	9~12年	34	17.50
	12年以上	10	5.20
马铃薯种植面积 Potato planting area	0.5 hm <sup>2</sup> 以下	134	69.10
	0.5~1 hm <sup>2</sup>	23	11.90
	1 hm <sup>2</sup> 及以上	37	19.00
收入来源 Main sources of income	务农	127	65.50
	兼业	67	34.50

表2 未仓贮马铃薯种植户与仓贮马铃薯种植户净收入均值  
Table 2 Average net income of farmers without storage and storage potatoes

项目 Item	净收益均值(万元/hm <sup>2</sup> ) Average net income per hectare (× 10 000 Yuan/ha)
是否仓贮 = 1 Warehouse or not = 1	8.37
是否仓贮 = 0 Warehouse or not = 0	6.91

能力等)的影响,从而产生遗漏变量问题;其次,马铃薯种植户的收入情况可能影响其仓贮行为,仓贮行为也可能会反过来影响马铃薯种植户的收入,就会过高估计农户仓贮行为对其马铃薯收入的影响,由此可能会产生遗漏变量、反向因果等潜在的内生性问题。因此,通过引入农户之前是否仓贮、农户对仓贮技术的了解、农户家庭成员的态度作为工具变量来解决上述问题。另外考虑到核心解释变量农户是否仓贮马铃薯是二分变量,采用传统的两阶段最小二乘法估计存在偏差。为此,遵循 Heckman 样本选择模型的传统,直接对处理变量  $D_i$  进行结构建模,提出了处理效应模型。

$$y_i = x_i'\beta + \gamma D_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

假设处理变量由以下“处理方程”所决定:

$$D_i = 1(Z_i'\delta + u_i) \quad (2)$$

将  $Z_i'$  视为  $D_i$  的工具变量。假设扰动项服从正态分布。

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_i \\ u_i \end{pmatrix} \sim N \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \sigma_\varepsilon^2 & \rho\sigma_\varepsilon \\ \rho\sigma_\varepsilon & 1 \end{pmatrix} \right] \quad (3)$$

其中,  $\rho$  为  $(\varepsilon_i, u_i)$  的相关系数,而  $u_i$  的标准方差为 1。假设  $\rho \neq 0$ , 即模型存在内生性问题。那么对于参加者而言,  $y_i$  的条件期望为:

$$E(y_i | D_i = 1, x_i, z_i) = x_i'\beta + \gamma + \rho\sigma_\varepsilon\lambda(-z_i'\delta) \quad (4)$$

其中,  $\lambda(\cdot)$  为反米尔斯函数。未参加者的条件期望为:

$$E(y_i | D_i = 0, x_i, z_i) = x_i'\beta + \rho\sigma_\varepsilon\lambda(-z_i'\delta) \quad (5)$$

为了将处理组与控制组放在一起进行回归,定

义个体*i*的风险为:

$$\lambda_i = \begin{cases} \lambda(-z_i'\delta) & \text{若 } D_i = 1 \\ -\lambda(-z_i'\delta) & \text{若 } D_i = 0 \end{cases} \quad (6)$$

并将方程合并为一个方程(对于参加者和未参加者都适用);

$$E(y_i|x_i, z_i) = x_i'\beta + \gamma D_i + \rho\sigma_\varepsilon\lambda_i \quad (7)$$

为此, 可进行类似的Heckit两步法估计。第一步, 用Logit或Probit估计方程 $P(D_i = 1|z_i) = \Phi(Z_i'\delta)$ , 得到估计值 $\hat{\delta}$ ,  $\hat{\lambda}_i$ 计算。第二步, 用OLS估计在原有模型设定的基础上, 加入反米尔斯函数值来调整内生性导致的偏误。

## 2.2 变量选择

基于已有研究结果与讨论, 本研究选取马铃薯种植户的每公顷净收益均值为被解释变量, 由于农户种植规模差别过大会导致收入差距过大, 同时考虑到主产区马铃薯种植户生产技术较为成熟, 在调查中发现农户每公顷生产要素投入差别不大, 为研究方便本研究假设每公顷成本无差异, 只减去农户仓储成本。选取农户是否仓储作为内生解释变量。选择农户之前是否仓储、农户对仓储技术的了解、农户家庭成员的态度作为工具变量, 农户之前是否仓储、农户对仓储技术的了解以及农户家庭成员的态度这三个变量与农户的仓储行为密切相关, 但并不直接影响农户的马铃薯收入, 只会通过影响农户的仓储行为来影响农户的马铃薯收入, 满足工具变量的相关性和外生性要求。此外影响马铃薯种植户收入的因素较多, 为了防止出现遗漏变量问题, 本部分控制了影响马铃薯种植户收入的其他因素, 分别为农户的个体特征(年龄、上学年限、是否为村干部或共产党员、有无影响生活的疾病), 家庭特征(收入来源、家庭劳动力占比), 生产经营特征(是否加入了农业合作社、每公顷卖出马铃薯数量、种植规模), 其他特征(销售马铃薯的亲戚或朋友数量、销售渠道、对市场信息的了解度、交通便利度、地形), 变量含义及描述统计如表3所示。

## 3 模型结果与分析

处理效应模型有两种估计方法, 分别为两步法和极大似然估计法。与两步法相比, 极大似然估计法可以同时估计所有模型参数, 更有效率, 但是估

计更为耗时。运用Stata.14软件基于处理效应模型极大似然估计法对山东省马铃薯种植户仓储行为的经济收益进行实证分析, 且为了避免因变量单位对回归结果的影响, 所以对因变量进行标准化处理, 实证结果如表4所示。由表4可得, 极大似然估计法估计的*P*值表现为显著, *P*值为0.06, 说明模型的确存在内生性问题, 因此本研究采用处理效应模型进行估计是合理的。

极大似然估计结果如表4所示, 内生解释变量农户是否仓储系数为0.39, 在0.01的显著性水平下通过了检验, 说明农户的仓储行为可以显著增加收入, 仓储马铃薯的农户与未仓储马铃薯的农户相比, 每公顷可以增加收入39%。

在其他影响因素中, 是否加入农业合作社、马铃薯种植规模、每公顷卖出马铃薯的数量、对市场信息的了解度均达到显著水平。农户是否加入农业合作社在0.01的水平下通过显著性检验, 且方向为正。这说明加入农业合作社的农户比不加入农业合作社农户的收入更高。可能的解释是农户加入农业合作社可以带来很多益处, 有利于降低马铃薯生产成本, 有利于提高生产的标准化、规模化, 农户抵御风险的能力增强, 了解信息的渠道拓宽, 销售马铃薯的渠道拓宽, 从而有利于农户实现增产增收。马铃薯种植规模在0.01的水平下通过显著性检验, 且方向为负, 这表明农户种植规模越大, 每公顷净收益越低。该结果符合农业经济学土地经营规模与土地平均收益呈负相关的基本规律<sup>[10]</sup>。山东省马铃薯作为蔬菜种植, 种植成本很高, 其中劳动力投入远超淀粉马铃薯, 属于典型的精耕细作型作物。种植规模大的农户劳动力投入不足, 粗放化经营, 虽然总收益增加, 但是从土地的平均收益而言, 反而会因为精细化程度降低而偏低。每公顷卖出马铃薯的数量在0.01的水平下通过显著性检验, 且方向为正。这与实际相符, 农户卖出马铃薯的数量越多, 农户获得的马铃薯收入就越高。农户对市场信息的了解度在0.10的水平下通过显著性检验, 且方向为正。这表明农户对马铃薯市场信息越了解马铃薯收入越高。这是因为农户对市场信息的了解可以降低其马铃薯生产经营的盲目性与趋同性。若

表3 变量含义及其描述统计  
Table 3 Variable meaning and description statistics

变量 Variable	变量定义 Variable definition	均值 Mean value	标准差 Standard deviation
净收益(hm <sup>2</sup> ) Net income per hectare	以万元为单位	6.91	4.82
年龄 Age	按实际年龄计算	49.60	9.34
上学年限 Length of schooling	按上学年限计算	7.88	3.31
收入来源 Sources of income	1 = 务农, 0 = 兼业	0.63	0.48
是否为村干部或共产党员 Are they village cadre or party member of the Communist Party of China	1 = 是, 0 = 否	0.08	0.26
有无影响生活的疾病 Do you have diseases that affect your life	1 = 有, 0 = 无	0.12	0.33
是否加入了农业合作社 Have you joined the agricultural cooperative	1 = 是, 0 = 否	0.33	0.47
销售渠道 Distribution channel	1 = 很少, 2 = 较少, 3 = 一般, 4 = 较多, 5 = 很多	2.35	0.99
地形 Terrain	0 = 平原, 1 = 山地或丘陵	0.15	0.36
种植规模 Planting scale	以公顷为单位	0.77	1.48
每公顷卖出数量 Sales per hectare	以吨为单位	39.40	21.33
对市场信息的了解度 Understanding of market information	1 = 完全不了解, 2 = 不太了解, 3 = 一般了解, 4 = 比较了解, 5 = 非常了解	2.77	0.80
销售马铃薯亲戚或朋友数量 Number of relatives or friends selling potatoes	销售马铃薯的亲戚朋友数量	3.55	4.12
交通便利度 Traffic convenience	1 = 很不方便, 2 = 比较不方便, 3 = 一般方便, 4 = 比较方便, 5 = 非常方便	3.62	0.71
家庭劳动力占比 Proportion of household labor force	家庭劳动力数/家庭总人口	0.59	0.19
是否仓贮 Storage or not	1 = 是, 0 = 否	0.36	0.48
之前是否仓贮 Was it stored before	1 = 是, 0 = 否	0.45	0.50
仓贮技术的了解 Understanding of warehousing technology	1 = 完全不了解, 2 = 不太了解, 3 = 一般了解, 4 = 比较了解, 5 = 非常了解	2.46	0.88
家庭成员态度 Attitude of family members	1 = 支持, 0 = 不支持或无所谓	0.42	0.49

表4 马铃薯种植户仓贮行为经济收益实证结果  
**Table 4 Empirical results of economic benefits of farmers' warehousing behavior**

变量 Variable	极大似然估计 Maximum likelihood estimation (MLE)	
	第一阶段 The first stage	第二阶段 The second stage
年龄 Age	-0.00 (0.01)	
上学年限 Length of schooling	-0.00 (0.02)	
收入来源 Sources of income	-0.03 (0.05)	
是否为村干部或党员 Are they village cadres or party member of the Communist Party of China	-0.03 (0.15)	
有无影响生活的疾病 Do you have diseases that affect your life	-0.19 (0.13)	
是否加入农业合作社 Have you joined the agricultural cooperative	0.26*** (0.09)	
销售渠道 Distribution channel	(0.04) (0.05)	
地形 Terrain	-0.16 (0.12)	
每公顷卖出数量 Sales per hectare	0.04*** (0.00)	
种植规模 Planting scale	-0.08*** (0.03)	
对市场信息了解度 Understanding of market information	0.11* (0.06)	
销售马铃薯亲戚或朋友数量 Number of relatives or friends selling potatoes	(0.01) (0.01)	
交通便利度 Traffic convenience	(0.00) (0.06)	
家庭劳动力占比 Proportion of household labor force	-0.03 (0.23)	
是否仓贮 Storage or not	0.39*** (0.12)	
之前是否仓贮 Was it stored before		1.03*** (0.24)
仓贮技术了解 Understanding of warehousing technology		0.68*** (0.16)
家庭成员态度 Attitude of family members		0.32** (0.14)
常数 Constant	-1.73*** (0.50)	-3.34*** (0.46)
-----		
Athrho		-0.31** (0.16)
Lnsigma		-0.60*** (0.05)
Observations		194
Wald chi2(15) = 460.61	Prob > chi2 = 0.06	

注: \*\*\*, \*\*, \*分别表示在0.01、0.05和0.10显著性水平。括号中数值为标准误。

Note: \*\*\*, \*\*, and \* are expressed at the significance level of 0.01, 0.05 and 0.10, respectively. Values in brackets are standard errors.

农户对市场上的信息较了解, 便能对马铃薯价格的波动做出一定的预测, 在做出决策时更加理智, 而不是盲目销售, 这些农户通常可以通过较满意的价格出售马铃薯, 获得较高的收入。

## 4 结论与政策建议

### 4.1 结论

研究结果表明农户仓贮行为可以增加其收入, 这与前人研究结果一致, 不同之处是关于农户的增收程度学者们均未多做研究, 本研究具体进行了实证分析, 得出仓贮马铃薯的农户每公顷可增加39%的收入。此外是否加入农业合作社、种植规模、每公顷卖出马铃薯数量、对市场信息的了解度均显著影响农户的马铃薯收入, 除种植规模外, 其他因素均显著正向影响农户的马铃薯收入。基于此, 下文提出相应对策建议来促进农户贮粮行为, 增加农户马铃薯收入。

### 4.2 建议

(1)建立马铃薯仓贮补贴机制, 降低农户仓贮成本。政府应尽快落实相关补贴政策, 从补贴的地理范围上, 应覆盖到山东省各个马铃薯专业种植村; 从补贴的人员范围上, 应该包括对马铃薯种植户和各个仓贮点的补贴。此外应建立仓贮补贴监督机制, 确保仓贮补贴及时落实到农户, 减轻农户负担, 提高农户仓贮积极性。

(2)加快农村仓贮点建设, 降低农户仓贮损失。调查发现部分地区缺少马铃薯代贮点, 农户因此选择在家仓贮马铃薯或选择村外代贮点代贮。农户在家仓贮设备简陋, 仓贮损失度相对较高; 农户找村外代贮点代贮马铃薯, 会因运输造成一定的马铃薯损耗。为此, 应该增加村庄代贮点的数量, 提高农户仓贮的便利性, 加强现有代贮点的建设, 提高代

贮点的仓贮质量。

(3)加强马铃薯信息体系建设, 增强农户对市场信息的了解。一方面, 政府应及时发布市场价格信息, 通过手机短信或官方平台等渠道, 增强价格信息的透明度, 确保信息的真实性、时效性; 另一方面在充分发挥市场作用的前提下, 对农户仓贮行为进行适当干预引导, 维护市场秩序, 减少市场价格的波动, 促进农户科学仓贮及增加收入。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 秦中春. 我国新型粮食储备体系的主要特点 [J]. 农产品加工: 创新版, 2009(11): 14-15.
- [2] 吴娟. 基于粮食安全的我国粮食储备体系优化研究 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2012.
- [3] 邹文涛, 吴乐. 当前农民分期售粮的原因及影响分析 [J]. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2011, 29(2): 63-67.
- [4] 樊琦, 胡建国. 江汉平原地区农户储粮行为与收益研究——以湖北省江陵县为例 [J]. 粮食科技与经济, 2017, 42(3): 16-18, 23.
- [5] Sarker S C, Akbar M A, Bashar M A. Marketing of potatoes at farm level in Kotwali Thana of Naogaon district [J]. Bangladesh Journal of Agricultural Economics, 1992, 15: 200.
- [6] 邹彩芬, 罗忠玲, 王雅鹏. 农户存粮的经济效益及市场影响分析 [J]. 统计与决策, 2006(5): 73-75.
- [7] 张萌, 罗其友, 高明杰, 等. 马铃薯市场研究进展及展望 [J]. 中国马铃薯, 2017, 31(2): 113-118.
- [8] 任珂, 姜波, 安日光, 等. 呼伦贝尔市马铃薯产业现状、存在问题和发展建议 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32(6): 374-378.
- [9] 杨帅, 闵凡祥, 高云飞, 等. 新世纪中国马铃薯产业发展现状及存在问题 [J]. 中国马铃薯, 2014, 28(5): 311-316.
- [10] 高梦滔, 张颖. 小农户更有效率?——八省农村的经验证据 [J]. 统计研究, 2006(8): 21-26.