

杨赛明. 玉米供给影响因素与供给反应[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(11): 286–289.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.11.074

# 玉米供给影响因素与供给反应

杨赛明

(太原科技大学经济与管理学院, 山西太原 030024)

**摘要:**玉米是山西省种植面积最大、产量最高的农作物,不仅是三大粮食作物之一,同时还可作饲料和工业原料。玉米的生产与供给不仅直接影响农民的收入,而且对山西省经济发展也有重要影响。从农户生产决策角度,依据 2005—2014 年 10 年间山西省玉米的时间序列数据,应用 Nerlove 供给反应模型,分析山西省玉米供给的影响因素,并测算山西省玉米种植面积对不同影响因素的反应程度。通过建立山西省玉米供给反应模型可知:(1)玉米供给长期价格弹性和短期价格弹性均较低,前期种植面积对当期种植面积的影响较大,玉米种植面积对价格的反应程度偏低,玉米种植面积存在很强的延续性,农户不能根据价格变动及时调整;(2)玉米的种植面积同时受替代产品的价格、生产成本、农业政策及非农机会成本的影响;(3)替代产品的价格、生产成本以及非农机会成本对玉米的种植面积有负向影响,农业政策对其有微弱的正向影响。

**关键词:**玉米;供给反应;Nerlove 模型;价格弹性;农户;农户政策

**中图分类号:** F326.11      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2017)11-0286-03

我国是世界第二大玉米生产国,2014 年玉米种植面积为 3 286.4 万  $\text{hm}^2$ ,总产量 1 330.8 万 t,在我国谷类作物的地位早已超过小麦,跃居第二。玉米作为粮食营养丰富,富含蛋白质、膳食纤维和各种微量元素,经过初级加工后的玉米可作牲畜饲料。同时玉米作为粮食和饲料,其生产和供给也直接影响着农户的收益。目前,玉米的用途越来越广泛,既可以作为粮食和饲料,也可以作为工业加工的原料。加工后,玉米的价值提高了几十倍,其经济效益也得到了提升。玉米加工工业的发展,可以积极推动农业生产结构的转换,带动农业经济的发展,增加农民收入。玉米是山西省种植面积最大、产量最高的农作物,在山西省农业中占有重要地位,是山西省农业和经济赖以发展的重要作物之一。玉米不仅是用途广泛的高产作物,而且其本身具有独特的生物特性。与其他作物相比,玉米对光、温、水、气、土壤等自然条件要求并不苛刻,成为山西省工矿区农户广泛种植的重要农作物之一,易栽培,生长快,具有很高的生物量,而且玉米能够同时富集多种元素,是一种很有潜力的污染土壤修复植物。玉米对山西省有其独特的意义,同时也是山西省农业发展和经济发展的中流砥柱。山西省和全国社会发展趋势一样,也面临着人口增加、耕地减少、粮食需求不断增长等多重制约的矛盾,保障社会粮食供给是发展经济的头等大事。近年来,经济的不断发展带来人们生活水平的不断提高,玉米作为粮食的需求量减少。随着人们对肉类与保健品的需求增加和工业发展的需要,玉米更多地用作饲料和工业原料,并且需求量呈明显的刚性增长。饲料

短缺将是限制畜牧业进一步发展的关键因素,而未来对动物性产品的需求量越来越大,与此对应的饲料总需求量将逐渐增加。随着玉米加工业的发展,玉米的供给对其他行业的影响也越来越大。未来人均玉米的需求量越来越大,而山西省玉米的供给也会越来越难以满足市场的需要。目前我国正在向市场经济转轨中,农户经济行为与市场的联系日益密切。农户的生产决策对市场的依靠越来越大,对价格、成本、机会成本等因素的反应也越来越强。农户通过生产决策影响着我国农业的资源配置,对国民经济的发展有着重要的影响。

## 1 研究方法

### 1.1 农户生产决策

农户是农业生产的主体,其生产决策行为的变化引起不同农产品供给的变动。农户作出生产决策是许多因素共同作用的结果,影响农户作出生产决策及调整的因素有很多,如技术因素、经济因素、政策因素等。但在市场经济条件下,农户生产决策服从于利益最大化的原则,经济因素成为影响农户生产决策最直接的因素,其他因素均通过经济因素发挥作用。

生产者行为理论认为,产品的供给取决于实际价格和其他外生变量。根据经济学理论,在完全竞争条件下,产品的供给量取决于产品的价格、成本以及其他固定要素和技术水平。农产品供给定理表明,在其他条件固定的情况下,某种农产品的供给量与其价格呈同方向变化,即农产品供给量随其价格增加而增加,随其价格减少而减少<sup>[1-3]</sup>。

### 1.2 农业供给反应

农业供给反应是了解价格杠杆对农产品发挥作用机制的基础研究理论,是农产品产出对价格或其他因素的反应,且农业的供给反应是一个动态的调整过程。通常用种植面积来代替供给量,可以反映出农户在不同农作物之间的种植选择。

供给函数可以准确地求出包含价格和替代弹性等供给的各种弹性,准确估算弹性系数对相关部门制定相应政策有重

收稿日期:2016-10-27

基金项目:国家社会科学基金(编号:2016BJL077);山西省社会科学基金(编号:2015052)。

作者简介:杨赛明(1974—),男,江西赣州人,博士,副教授,硕士生导师,主要从事农林经济管理和可持续发展研究。E-mail: yang-saiming@163.com。

要的依据。西方经济理论先后提出 3 种农业供给反应理论模型,即早期适应性预期调整模型、Nerlove 供给反应模型、Wickens and Greenfield 模型。Nerlove 供给反应模型包括适应性预期和局部调整,是早期适应性预期调整模型的优化。Wickens 等认为,Nerlove 供给反应模型不能区分 1 年生和多年生农作物,提出了更适合多年生农作物研究的 Wickens and Greenfield 模型。因此,Nerlove 供给反应模型一般用于 1 年生农作物的研究,Wickens and Greenfield 模型一般用于多年生农作物的研究<sup>[4-7]</sup>。

### 1.3 Nerlove 供给反应模型

在农业供给反应模型中,Nerlove 供给反应模型是应用最广泛、最成功的模型。通过 Nerlove 供给反应模型可以测算出价格、种植面积和其他影响因素对农作物供给的反映程度,并且得知其短期和长期的供给价格弹性、预期价格形成过程以及调整时间<sup>[8-11]</sup>。

Nerlove 假定生产者在生产过程中存在学习过程,生产者会根据预期的正常价格和实际价格之间的差异对正常价格进行调整,并且假定农户根据预期价格来调整面积(或产出)对外部刺激作出反应,种植面积(或产出)是预期价格和其他外生变量的函数<sup>[12-15]</sup>。Nerlove 模型的核心结构是有 3 个方程组成,分别为:

$$A_t^d = a_0 + a_1 p_t^e + a_2 Z_t + u_t; \quad (1)$$

$$P_t^e - P_{t-1}^e = \beta(P_{t-1} - P_{t-1}^e); \quad (2)$$

$$A_t - A_{t-1} = \lambda(A_t^d - A_{t-1})。 \quad (3)$$

式中: $A_t^d$  表示第  $t$  年意愿的种植面积(产量); $A_t$  表示第  $t$  年时某种农作物的实际种植面积(产量); $P_t^e$  表示第  $t$  年的预期价格; $P_t$  表示第  $t$  年的实际产品价格; $Z_t$  表示第  $t$  年影响此种农作物种植面积(产量)的其他外生变量; $u_t$  表示随机扰动项; $\lambda$  表示局部调整系数; $\beta$  表示预期价格调整系数。

消除不可观察的变量  $A_t^d$  和  $P_t^e$ ,模型的简化形式为:

$$A_t = b_0 + b_1 p_{t-1} + b_2 A_{t-1} + b_3 A_{t-2} + b_4 Z_t + b_5 Z_{t-1} + u_t。 \quad (4)$$

式中: $b_0 = \lambda \beta a_0$ ;  $b_1 = \lambda \beta a_1$ ;  $b_2 = 2 - \lambda - \beta$ ;  $b_3 = -(1 - \lambda)(1 - \beta)$ ;  $b_4 = \lambda a_2$ ;  $b_5 = \lambda a_2(1 - \beta)$ ;  $u_t = \lambda u_t + \lambda(1 - \beta)u_{t-1}$ 。该模型中,种植面积是前期价格、前期种植面积和其他外生变量的函数。由于模型中包含了因变量的滞后项,所以 Nerlove 供给反应模型是动态自回归模型。

## 2 实证研究结果与分析

### 2.1 实证模型的建立

选择 Nerlove 供给反应模型对生产供给反应进行研究,既可以对实际播种面积进行研究,也可以对粮食的单产进行研究。为了避免自然灾害和其他不可控因素的影响,采用农户实际播种面积进行研究,并引入以下影响玉米供给的因素。

**2.1.1 替代作物价格** 替代产品的价格不仅是农户生产玉米的机会成本,而且对农户的玉米销量存在影响,因此引入替代产品的价格作为影响因素,同时用小麦的价格作为玉米的替代产品。

**2.1.2 生产成本** 农产品的收益等于其种植收入减去它的生产成本,所以农产品的生产成本对其收益有直接影响。当农业生产成本上涨时,基于纯收益的考虑,农户可能减少种植面积;当生产成本下降时,农民就可能扩大种植面积。

**2.1.3 政策变量** 在农业生产中,粮食保护政策对粮食安全有正面作用,政府的保障和鼓励会增加农户种植相应作物的安全感。因此,采用财政支农支出比重作为政策变量,考察农户对政府的农业政策的反应。

**2.1.4 城市职工工资** 以城市职工工资作为非农机会成本影响玉米的面积供给。不仅只有其他农产品的种植对玉米的种植面积有替代作用,而且非农业的城市职工工资对农户种植行为也有一定的替代作用,因为农户可以用进城打工替代种植行为。变量的说明和预期符号见表 1。

表 1 变量的说明和预期符号

变量符号	变量名称	变量说明	预期符号
$A$	种植面积	玉米的种植面积	+
$P$	玉米价格	玉米每 50 kg 主产品平均出售价格	+
$SP$	替代品价格	小麦每 50 kg 主产品平均出售价格	-
$C$	玉米生产成本	玉米每亩总成本	-
$ZC$	农业政策	农业支出占财政支出比例	+
$CS$	非农机会成本	城市职工工资	-

注: +、- 分别表示预期正向作用、预期负向作用。

Nerlove 供给反应模型中的时间序列采用最小二乘法进行估计。对各个数据进行标准化处理,分别选取 1 个基期年的数据作为基础数据,对其他所有相同变量进行指数化。

通过简单的分析发现,滞后 2 期的面积和本期的其他影响因素并不适合出现在模型中,因此直接舍去。如果对 Nerlove 模型进行直接估计,其结果可能违背残差服从正态分布的假设,因此先对前述构建模型中的变量进行对数化处理,来确保残差项同方差,且服从正态分布。并且对数化后的结果更优,同时不影响模型中的系数直接得来的供给弹性。因此,建立山西省玉米供给反应模型:

$$\ln A_t = b_0 + b_1 \ln P_{t-1} + b_2 \ln A_{t-1} + b_3 \ln SP_{t-1} + b_4 \ln C_{t-1} + b_5 \ln ZC_{t-1} + b_6 \ln CS_{t-1} + u_t。 \quad (5)$$

式中: $A_t$ 、 $A_{t-1}$  分别表示  $t$ 、 $t-1$  年山西玉米种植面积指数; $P_{t-1}$  表示  $t-1$  年山西玉米出售价格指数; $SP_{t-1}$  表示  $t-1$  年山西小麦出售价格指数; $C_{t-1}$  表示  $t-1$  年山西玉米生产成本指数; $ZC_{t-1}$  表示  $t-1$  年农业政策指数; $CS_{t-1}$  表示  $t-1$  年城市职工工资指数; $u_t$  表示随机干扰项; $b_0$  表示常数项; $b_1$  表示短期供给弹性; $b_1/(1 - b_2)$  表示长期供给弹性。

### 2.2 数据来源及说明

模型采用时间序列数据。2014 年的山西省玉米种植面积来自《国家统计年鉴》,2004—2013 年山西玉米种植面积数据以及山西省城市职工工资来自《山西统计年鉴》。这 2 本年鉴统计口径一致,且之前年份的数据也一致,因此可作为本研究建模的可靠连续数据。2004—2013 年山西省玉米、小麦的价格数据以及山西省玉米的生产成本来自《全国农产品成本收益资料汇编》。2004—2013 年山西省农业支出占财政支出比例数据经《山西统计年鉴》的相关数据计算得来。

### 2.3 回归分析

基于 Eviews 7.2,运用普通最小二乘法对模型进行回归分析。模型采用时间序列数据,因此回归前须要先对各变量进行平稳性检验和协整性检验。检验结果为  $\ln A$ 、 $\ln P$ 、 $\ln SP$ 、 $\ln CB$ 、 $\ln ZC$ 、 $\ln CS$  的一阶差分均在 5% 水平下显著性通过 ADF

检验,因此序列平整即为—阶单整,满足协整检验的前提条件。经过 Johansen 协整检验,变量  $\ln A$ 、 $\ln P$ 、 $\ln SP$ 、 $\ln CB$ 、 $\ln ZC$ 、 $\ln CS$  之间存在长期稳定的关系,具有一个协整关系。因此,这些变量的普通最小二乘(OLS)不会出现伪回归,可以直接进行回归分析。运用 OLS 法对模型(5)进行估计,得到山西玉米种植面积方程回归系数结果(表 2)。

表 2 山西玉米种植面积方程回归系数结果		
变量	系数估计值	t 值
常数项	2.154 7	1.815 7 *
A	0.809 7	10.489 8 ***
P	0.183 1	4.065 4 ***
SP	-0.164 7	-1.939 3 *
C	-0.234 5	-3.189 4 ***
ZC	0.069 6	1.892 8 *
CS	-0.449 2	-3.646 7 ***

注: $R^2=0.976\ 3$ ;  $F=138.120\ 4$ ;  $DW=1.948$ 。\*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 90%、95%、99% 置信水平显著。

$F=138.120\ 4$ ,  $R^2=0.976\ 3$ ,所以模型在整体上拟合较好,解释能力较强。 $DW$  值接近于 2,位于  $DU$  与  $4-DU$  之间,因此自变量无自相关性。表 2 中各项变量的统计量都很显著,因此所有实证模型的回归结果都可以很好地说明各个解释变量对农户玉米供给行为的影响。得到山西玉米的供给反应模型如下:

$$\ln A_t = 2.154\ 7 + 0.183\ 1\ln P_{t-1} + 0.509\ 7\ln A_{t-1} - 0.164\ 7\ln SP_{t-1} - 0.234\ 5\ln C_{t-1} + 0.069\ 6\ln ZC_{t-1} - 0.449\ 2\ln CS_{t-1} + u_t。$$

2.4 结果与分析

2.4.1 山西玉米的价格弹性 长期供给价格弹性为 0.373 4,玉米的短期价格弹性为 0.183 1,表示短期内玉米价格上升 1%,稻谷面积下降 0.183 1%。2 个价格弹性均较低,说明玉米播种面积对价格反应较迟钝,玉米供给缺乏弹性。玉米供给不能及时根据价格进行调整,价格骤变会使玉米市场产生巨大的动荡。种植面积不能根据市场导向及时调整,不利于山西省玉米市场的稳定,也给山西省粮食安全生产带来不利影响。

2.4.2 玉米预期价格的形成 计量结果表明,玉米预期价格系数为 0.490 3,即玉米的预期价格是对过去实际价格的加权平均,其加权系数约为 1/2。预期价格系数较小,说明农民的玉米预期价格主要依据近 2 年的实际价格作出的。

2.4.3 调整时间 调整时间即农户将种植面积调整到适应与其最优面积的时间,这个时间是 2.028 3,即需要约 2 年时间来调整。2 年的调整时滞意味着农户当前的目标供给与其实际供给很难相符,即使农户的预期合理,也得不到相应的预期收益。

2.4.4 玉米前期种植面积 面积的影响系数 0.809 7,并且在 99% 的置信水平上显著,说明玉米种植具有很强的延续性,前一年种植面积对当年种植面积有较大的积极影响。说明农户受生产环境条件或思想观念等因素的影响,难以在短期内调整生产结构,使得玉米供给具有刚性。

2.4.5 替代品小麦的价格 小麦作为玉米的替代品,与玉米在播种面积上存在竞争。小麦的相对价格上涨,农户会扩大小麦种植面积,同时减少玉米种植面积;同样,玉米的相对价

格上涨,农户会扩大玉米种植面积,同时减少小麦种植面积。相对价格是玉米与小麦价格上涨幅度的比较。

2.4.6 生产成本 其影响系数是负值,为 -0.234 5,在 99% 的水平上显著,因此生产成本对玉米的种植面积有负向影响。且成本系数的绝对值大于价格的系数,说明成本对农户决策的影响程度大于价格。可见近 10 年来,农产品生产资料价格的上涨引起了农户广泛关注,农户根据利益最大化原则,在生产成本增加时对玉米种植面积适当减少。

2.4.7 农业政策 政策支持对玉米生产具有正向作用,粮食最低收购价格和农业补贴政策使得农户选择种植玉米的风险降低。影响系数低,可能是由于粮食最低收购价实施的时间较短,在短期间内作物的播种面积不会发生大的变动造成的。

2.4.8 非农机会成本 城市职工工资对玉米的种植面积有显著的负向影响,可见除了其他相似农产品对玉米种植具有替代作用,农户在考虑自身收益最大化时,将非农的城市职工工资也纳入其中。城市职工工资影响系数的绝对值大于其他所有影响因素,可见随着城市职工工资的增长,当其与农业种植的收益逐步拉开差距后,会有更多的农户放弃农业种植,转而进城打工。

3 结论

从农户生产决策的角度来看,依据 2005—2014 年 10 年间山西省玉米的时间序列数据,应用 Nerlove 供给反应模型,分析山西省玉米供给的影响因素,并测算山西省玉米种植面积对不同影响因素的反应程度,得出以下结论:(1)供给长期价格弹性和短期价格弹性均较低,而前期种植面积对当期种植面积的影响较大,玉米种植面积对价格的反应程度偏低,玉米种植面积存在很强的延续性,农户不能根据价格变动及时调整;(2)玉米的种植面积同时受替代产品的价格、生产成本、农业政策、非农机会成本的影响;(3)替代产品的价格、生产成本以及非农机会成本对玉米的种植面积有负向影响,农业政策对其有微弱的正向影响。

参考文献:

[1]李 雪,杨 涛.玉米育种信息管理系统的研究[J]. 江苏农业科学,2016,44(1):418-421.  
[2]王德文,黄季焜.双轨制度下中国农户粮食供给反应分析[J]. 经济研究,2001(12):55-65.  
[3]司 伟,王秀清.中国糖料的供给反应[J]. 中国农村观察,2006(4):2-11.  
[4]袁庆禄,蒋中一.我国烤烟的供给反应分析[J]. 技术经济,2010(5):93-98.  
[5]李光泗,李全根,曹宝明.我国粮食生产波动影响因素分析——基于供给反应模型[J]. 南京财经大学学报,2010(5):31-37.  
[6]王 绎.中国稻谷供给反应模型研究[D]. 杭州:浙江大学,2014.  
[7]张 琳.中国大麦供给需求研究[D]. 北京:中国农业科学院,2014.  
[8]范堃基,穆月英,付文革,等.基于 Nerlove 模型的我国不同粮食作物的供给反应[J]. 农业技术经济,2012(12):4-11.  
[9]马文杰,冯中朝.基于 Nerlove 模型的中国小麦供给反应研究[J]. 技术经济,2009(3):50-52.  
[10]王 宏,张岳恒.中国玉米供给反应:基于 Nerlove 模型的实证研

周应恒, 彭 云, 周 德. 中国农业发展困境与农业支持政策改革转型——基于欧盟共同农业支持政策改革的启示[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(11): 289–293.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.11.075

# 中国农业发展困境与农业支持政策改革转型 ——基于欧盟共同农业支持政策改革的启示

周应恒, 彭 云, 周 德

(南京农业大学经济管理学院, 江苏南京 210095)

**摘要:**当前中国农业发展依然面临诸多的困境和挑战,农产品市场面临国际市场价格和国内农业生产成本的双重挤压,粮食生产、进口、库存的三量齐增局面在短期内会持续存在,农业生产面临资源约束日益趋紧、环境承载超负荷的双重约束等。欧盟农业支持政策在 20 世纪 80—90 年代的改革过程中也曾面临类似问题,但欧盟通过从价格支持到直接支付的改革,更加注重农村发展和环境保护,保证了农业竞争力和可持续发展。从欧盟农业政策的改革历程可以总结出以下启示:以市场化为导向,由价格支持逐步向收入补贴转型;保供增收目标相分离,价格支持与直接补贴相结合;推进补贴方式阶段性转变,挂钩与脱钩补贴相结合;促进可持续性发展,推进农村发展和保护生态环境。

**关键词:**农业;发展困境;欧盟;共同农业支持政策;改革转型

**中图分类号:**F310 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2017)11-0289-05

为强化农业基础地位、促进农民增收,全面推进小康社会建设,中国根据多予、少取、放活的基本方针出台了一系列农业支持政策,并经过不断的探索和实践取得了明显成效。中国粮食生产至 2015 年实现了“十二连增”,这对于促进粮食生产和农民增收、推动农业农村发展发挥了积极的作用,然而当前中国农业发展依然面临诸多的困境和挑战。首先,农产品市场面临国际市场价格和国内农业生产成本的双重挤压,造成中国农业国际竞争力不足,农产品的市场生存空间越来越窄。中国劳动力实际工资自 2005 年以来以年均 8% 左右的速度增长,耕地租金 2008—2013 年间在东北和华北分别提高 51%、70%,并且今后 10 年这种上升趋势将更为明显<sup>[1]</sup>;同时国内外粮食价格差异日益明显,从 2015 年 1—9 月的价格来看,中国国内批发市场的小麦、玉米、大米平均价格分别比进口到岸完税后的成本价高 36.6%、50.6%、41.6%<sup>[2]</sup>。其次,我国粮食生产、进口、库存的三量齐增局面在短期内会持续存在,从统计数字来看,中国粮食生产自 2004 年以来呈逐年上升态势,中国粮食(包括大豆和薯类在内)总产量从

2003 年的 4.3 亿 t 增长到 2015 年的 6.21 亿 t,增长了 44.4%;2014 年中国进口粮食(包括大豆)总量达 1.04 亿 t,截至 2015 年 10 月达 1.03 亿 t,基本与 2014 年全年的进口总量相当。根据国务院发展研究中心的调查数据,2015 年中国的粮食库存量巨大,其中玉米约 1.5 亿 t,水稻近 2 亿 t,保持粮食稳产增产和维持高库存所需的财政成本巨大,导致政府财政不堪重负。最后,农业的生产发展面临资源约束日益趋紧和环境承载超负荷的双重约束。在资源环境方面存在严峻的环境污染和透支问题,根据全国土壤污染状况调查,目前中国受重金属污染的耕地面积已达 0.2 亿 hm<sup>2</sup>,工业“三废”(工业生产所排放的废水、废气、固体废弃物)污染耕地近 0.1 亿 hm<sup>2</sup>,遭受不同程度农药污染的农田面积达 0.09 亿 hm<sup>2</sup>;根据国土资源部公布的数据,截至 2015 年末,全国耕地面积为 1.35 亿 hm<sup>2</sup>,与 2010 年相比,减少了 27 万 hm<sup>2</sup>。根据水利部公布的数据,2014 年全国水资源总量为 27 266.9 亿 m<sup>3</sup>,较 2010 年下降 12%,全国总用水量 6 095 亿 m<sup>3</sup>,其中农业用水占 63.5%,较 2010 年增加 4.8%。为实现粮食连续高产,农民在农业生产过程中过量使用化肥和农药,严重透支了中国农业生产资源环境。这些问题的出现也使得中国现行的一些农业支持政策陷入了困境。面对这些挑战与困境,中国农业要实现可持续发展则须要转变发展观念,调整农业生产方式与结构,其中对农业转变调整起到关键推动作用的农业支持政策也急需调整改革以适应农业发展的新环境和新形势,近

收稿日期:2016-12-17

基金项目:国家社会科学重大项目(编号:14ZDA037);国家自然科学基金(编号:71333008)。

作者简介:周应恒(1963—),男,湖南长沙人,博士,教授,主要从事农业现代化和农村发展、涉农产业经济分析和食品质量安全管理研究。E-mail:zhouyh@njau.edu.cn。

究[J]. 农村经济,2010(6):36–38.

[11] 邵 飞,陆 迁. 基于 Nerlove 模型的中国不同区域玉米供给反应研究[J]. 经济问题,2011(7):73–76.

[12] 高 强,王海雨. 基于 Nerlove 模型的中国水产品供给反应研究[J]. 农业经济与管理,2012(1):79–84.

[13] 朱思柱,周曙东. 基于扩展 Nerlove 模型的中国大豆供给反应弹

性研究[J]. 大豆科学,2014(5):752–758.

[14] 杨 春,王明利. 基于 Nerlove 模型的我国牛肉产品供给反应研究[J]. 农业经济,2015(1):121–123.

[15] 汪武静,王明利,金白乙拉,等. 基于 Panel Nerlove 模型的我国牛肉供给反应实证分析[J]. 中国农业科技导报,2015(4):150–156.