

陕西省苹果产业蛛网模型均衡模式研究

孙佳佳

西安工业大学经济管理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2021年12月2日; 录用日期: 2022年1月18日; 发布日期: 2022年1月26日

摘 要

为了预测陕西省苹果产业供求平衡模式, 分析陕西省苹果产业的供给和需求发展现状, 采用蛛网模型分析, 研究表明, 陕西省苹果产业需求弹性大于供给弹性, 属于封闭型蛛网模型结构, 陕西省苹果市场供求能够依据市场信息和价值规律的作用实现供求总量的平衡。从宏观和微观两个层次探究陕西省苹果产业结构调整及改革机制, 为陕西省苹果产业转型升级提供政策建议。

关键词

蛛网模型, 均衡模式, 苹果产业, 陕西省

Research on the Equilibrium Model of Cobweb Model of Apple Industry in Shaanxi Province

Jiajia Sun

College of Economics and Management, Xi'an Technological University, Xi'an Shaanxi

Received: Dec. 2nd, 2021; accepted: Jan. 18th, 2022; published: Jan. 26th, 2022

Abstract

In order to analyze the supply-demand development status of apple industry in Shaanxi province, this paper employs cobweb model to predict the supply-demand balance model. The results indicate that the supply-demand balance model of apple industry in Shaanxi belongs to the closed cobweb model because the demand elasticity of apple industry in Shaanxi province is greater than the supply elasticity, and the apple market can realize to the balance automatically, according to market information and the law of value. This paper explores the industrial reform mechanism of

Shaanxi apple industry from macro and micro levels and provides reference for the transformation of Shaanxi apple industry.

Keywords

Cobweb Model, Equilibrium Model, Apple Industry, Shaanxi Province

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

苹果产业是陕西省农业产业体系中的重要特色产业，对陕西省农业经济具有显著贡献。2019 年全省苹果基地县达到 44 个，户均种植面积 0.20~0.33 hm²，来自苹果种植的收入占果农家庭收入的 75%，预计 2021 年实现果农人均收入 1 万元以上。与粮食等大宗农产品相比，苹果等高价值农产品生产能够促进农村剩余劳动力的就业增加农民收入[1]。然而在陕西省苹果栽培面积持续增长、市场供应量稳定增加的同时，陕西省的苹果价格却受到苹果产业供求关系和国际苹果价格走势的共同影响而波动频繁[2]，导致苹果种植的收入风险增加。

相关研究表明现代苹果产业是一项完整的系统工程，应以市场为导向，以提高经济效益为中心，形成区域化布局、专业化经营和社会化服务协调统筹的经营机制[3] [4] [5]，本文在分析陕西省苹果产业的供给和需求发展现状的基础上，采用蛛网模型，分析并预测陕西省苹果产业供求平衡模式，从供求均衡视角研究苹果产业的转型升级，能够有效解决“小农户”、“小生产”和纷繁复杂的“大市场”的矛盾，提高生产效率和组织化程度，减少苹果生产经营规模的盲目扩张以及应对价格变化的脆弱性，增加效益。

2. 陕西省苹果产业供给和需求发展现状

2.1. 陕西省苹果产业供给现状分析

近年来随着陕西省对苹果产业生产技术、销售等方面的大力扶持，苹果果园面积和产量稳步增长。2005~2019 年陕西苹果产量与价格见表 1，从表 1 中可以看出，2005~2019 年陕西省苹果种植面积从 426.27 × 10³ hm² 增加到 597.57 × 10³ hm²，年均增长率 4.53%，苹果产量由 560.12 × 10⁴ t 增加至 1008.69 × 10⁴ t，年均增长率达到 6.21%。其中，2009 年陕西省苹果产量首次超过 800 × 10⁴ t，跃居全国第一。2013 年由于受干旱和冻害等自然灾害的影响，苹果产量略有下降，但对陕西省整个苹果产业结构影响较小。

Table 1. Apple production and price of Shaanxi province from 2005 to 2019

表 1. 2005~2019 年陕西苹果产量与价格

年份	苹果产量×10 ⁴ /t	果园面积×10 ³ /hm ²	价格/(元/kg)
2005	560.12	426.27	1.55
2006	649.98	462.15	1.38
2007	701.57	484.86	1.99
2008	745.51	530.87	1.68
2009	805.17	564.93	2.08

Continued

2010	856.01	601.52	2.73
2011	902.93	623.19	3.01
2012	965.09	645.21	3.04
2013	942.82	665.20	3.49
2014	988.01	665.20	4.26
2015	1037.30	695.20	3.71
2016	1033.16	576.37	3.62
2017	1092.46	586.17	3.60
2018	1008.69	597.57	3.72
2019	1135.58	614.57	3.81

数据来源：国家统计局，陕西省统计局。

从表 1 可以看出，陕西省苹果价格波动较大，主要分为两部分。2005~2008 年间在 1.38~1.99 元/kg 间上下波动。2005 年受夏季高温干旱、冰雹等自然灾害气候的不利影响导致全省苹果产量和质量下降，平均销售价格总体下降，销售形势严峻而产量却不减反增导致供大于求使得价格下降。2006~2007 年的苹果价格增长究其原因主要是由于在 2000 年后陕西省政府树立了以质量取胜的发展目标，引导果农加强管理、提高果品品质，树立了陕西苹果的品牌优势，使我省苹果价格保持良好发展的态势。2008 年苹果价格却急速下降主要是受国际金融危机、残次果销售进度缓慢及四川“蛆柑”事件的影响，使得同类替代品苹果的销售受到影响，价格偏低。2008~2019 年苹果产量与需求基本同步上升，价格稳步持续增加，说明陕西苹果产业势头持续走高，究其原因主要是全省基本已经脱离了传统的苹果种植手段和单一的销售渠道。

2.2. 陕西省苹果产业需求现状分析

本文的苹果需求量采用净需求量的概念，具体计算公式为：净需求量 = (总产量 - 出口量 + 进口量) × (1 - 7.5%)；苹果供给量则为陕西省当年的产量。其中 7.5% 为苹果的损耗和浪费比例，由联合国粮农组织(FAO)历年损耗或浪费比例确定。从表 2 中可以看出，2005~2019 年间陕西省苹果需求量由 643.32 × 10⁴ t 增加至 2019 年的 1034.03 × 10⁴ t，年均增长率为 6.03%。总体看来 2005 年之后苹果需求量呈现稳定增长状态，主要是由于苹果消费在中国水果消费结构及食品消费结构中的地位不断上升，随着居民食品消费结构中水果类产品消费比重的增加，苹果消费量呈现总体呈上升趋势，逐渐成为居民餐桌上的生活必需品，同时，生鲜物流网络的快速发展，为以蔬菜、水果为代表的生鲜农产品的销售提供了非常便利的客观条件，使得消费者能够摆脱过去对生鲜农产品的时间和空间限制，以苹果为代表的水果消费逐渐由季节性消费向常年规律性的消费情况转变。

Table 2. Apple demand of Shaanxi province from 2005 to 2019

表 2. 2005~2019 年陕西苹果需求量

年份	苹果需求量×10 ⁴ /t	年份	苹果需求量×10 ⁴ /t
2005	643.42	2012	1080.42
2006	563.47	2013	1044.74
2007	801.03	2014	1071.31

Continued

2008	646.05	2015	950.80
2009	908.33	2016	1009.75
2010	968.46	2017	1030.12
2011	1020.11	2018	1015.69
2019	1034.03		

数据来源：国家统计局，陕西省统计局。

3. 基于蛛网模型的实证分析

本文基于苹果供求总量的视角，分析并预测陕西省苹果供求平衡模式。将蛛网模型理论应用于苹果供求平衡的分析，通过建立苹果供求模型来分析苹果供求均衡模式。

3.1. 模型设立

由于苹果是有较长生产周期的农产品，因此可以将蛛网模型应用于苹果的供求均衡分析。基于蛛网模型理论，建立苹果供给与需求关系的联立方程如下：

$$D_A = \alpha - \beta p_t + \mu_1 \quad (1)$$

$$S_A = -\delta + \gamma p_{t-1} + \mu_2 \quad (2)$$

$$D_A = S_A \quad (3)$$

其中 α 、 β 、 δ 和 γ 均为模型的待估参数， P_t 和 P_{t-1} 分别为苹果的当期价格和滞后一期价格， μ_1 和 μ_2 分别为模型的误差项， D_A 为苹果需求， S_A 为苹果供给。式(1)为苹果需求方程式，式(2)为苹果供给方程式，设 $D_A = S_A$ 为苹果供求恒等式。所有变量均采用原始数据，因此回归系数表示斜率。通过对模型进行估计，可以得到以下三种情况：当 $\gamma > \beta$ 时，供给弹性大于需求弹性[6]。随着时间的推移实际价格将以越来越大的幅度围绕均衡价格上下波动，最终将偏离均衡价格，无法恢复平衡；当 $\gamma < \beta$ 时，供给弹性小于需求弹性，随着时间的推移实际价格将以越来越小的幅度围绕均衡价格上下波动，最终趋于收敛；当 $\gamma = \beta$ 时，实际价格以相同幅度围绕均衡价格上下波动，属于封闭型蛛网。

3.2. 模型结果及分析

通过对联立方程模型的求解，可以初步判断我省苹果供求之间是否平衡或是否能实现平衡。本文基于 Eviews8.0，通过建立系统方程，采用完全信息最大似然法，对上述基于苹果供求关系的蛛网模型进行系统估计，结果如下：

$$D_A = -3.2632 + 0.0067 p_t \quad R^2 = 0.86 \quad (4)$$

$$S_A = -1.5549 + 0.0048 p_{t-1} \quad R^2 = 0.87 \quad (5)$$

模型结果显示，需求曲线方程拟合程度较高，拟合优度 R^2 值为 0.86，参数显著性检验通过，说明回归系数有效。需求曲线方程的方差精度检验指标 F 统计量为 54.44，模型成立。供给曲线方程参数显著性检验通过，拟合优度 R^2 值为 0.87，需求曲线拟合度高，曲线有效可以进一步说明情况，方差精度检验指标 F 统计量为 47.36，表明方程的整体显著性的假设检验通过，模型成立。

由蛛网模型的基本内涵可知，通过比较陕西省苹果供给价格弹性和需求价格弹性即可确定苹果供求总量之间是否达到平衡状态。由模型结果可知：陕西省苹果需求弹性(即需求价格弹性)的值为 0.0067，而

苹果供给弹性(即供给价格弹性)为 0.0048, 苹果需求弹性大于苹果供给弹性, 表明对陕西省苹果市场而言, 价格变化对苹果需求量的影响较为显著, 实际价格和实际产量围绕均衡水平上下波动的幅度会越来越小, 直至恢复至均衡点, 形成“收敛型蛛网”[7]。

同时, 陕西省苹果产业当期产量与当期价格的变化大致可以分为两个阶段: 2005~2009 年陕西省苹果市场价格呈封闭的蛛网模型, 苹果价格在 1.38~1.9 元/kg 之间波动。2009~2019 年间苹果价格持续稳定小幅增长, 短期价格增长果农是获利的, 但由于果农当期价格决定下期生产, 会使果农种植风险加大, 价格一旦下跌将会造成一定的损失[8]。如果陕西省苹果产业呈现整体供给量与需求量的失衡状态, 苹果供求市场能根据市场信息和价值规律的作用自动实现平衡, 亦即从长期来看陕西省苹果产业的供求总量最终会实现平衡[9]。

由分析结果可知, 陕西省苹果市场价格和产量通过价值规律和市场的规律和市场调节功能, 最终能够实现动态均衡, 仅仅依靠苹果市场内在的调节机制和规律来实现其供求动态均衡需要一个长期过程[10]。为使我省苹果产业在较短的时期内实现供求均衡, 首先要根据陕西省苹果产业供给和需求的内在机制, 陕北、关中、陕南等各苹果主产区要因地制宜, 优化苹果种植结构, 从空间上保障苹果的供需均衡及价格稳定[11]; 其次, 提高生鲜农产品储藏设施建设力度, 促进苹果汁、苹果醋、苹果干等深加工产品的发展, 缓解鲜果市场的压力, 从时间上保障苹果的供给和需求; 最后, 加强苹果产业链标准化管理, 形成“种-采-运-藏”一体化的等苹果质量管理体系, 从质量方面保证苹果的供给和需求。

4. 结语

陕西省苹果市场价格和产量通过价值规律和市场的规律和市场调节功能, 最终能够实现动态均衡。但其在微观措施和宏观战略层次方面的产业政策需进行有效的调整和控制。在宏观方面, 陕西省应当加强财政、金融、保险等政策, 提升其对优势苹果产业的支持, 尤其在苹果优势区域建设, 果业龙头企业建设面应给予政策性的信贷支持[12][13][14]; 财政等部门的政策应该向以洛川、延安为主的陕北苹果优势产区的投资建设倾斜, 给予苹果种植耕地小型水利、果品收购及果汁及其副产品加工等政策性贷款; 改革外贸体制, 建立一个更加宽松、有利于扩大苹果出口的对外贸易体系, 鼓励企业扩大苹果及其加工产品的出口; 加强对进口苹果的检验检疫, 合理提高检疫技术标准。

在微观方面, 着重提高重点种植区域的整体产业化经营水平, 完善基层农业服务体系, 创新制度和服务模式。加强县、区果树站和农技服务中心的技术推广能力, 通过制度约束和服务效果考核评价将基层农业组织的服务真正落实到田间地头; 构建基于“互联网+”的现代化信息服务体系, 将“直播”、“微信”、“公众号”等网络营销服务系统的基础设施和组织建设纳入苹果产业价值链建设的重要环节, 为生产和经营提供全方位信息服务, 以信息化加快提升产业化; 重视利用“合作社”、“果业协会”等农民专业化合作组织, 将分散化的小农经济进行组织化协调, 提高陕西省苹果产业整体市场竞争力[15]; 依据区域土壤、气候条件和目标市场消费偏好, 进行苹果品种结构的布局规划, 促进优势农产品的整合和发展, 促进苹果产业向优势区域集中。

基金项目

陕西省教育厅专项科研计划项目(20Jk0189); 西安工业大学校长基金(XAJDXJJ17016)。

参考文献

- [1] 张雨薇, 崔新宇, 潘仲尼, 李玉萍. 临汾市苹果产业比较优势分析[J]. 山西农业科学, 2018, 46(7): 1226-1230.
- [2] 束怀瑞. 关于苹果产业新动能的几点思考[J]. 落叶果树, 2018, 50(2): 1-2.

-
- [3] 乔志霞, 金连平, 张艳荣. 甘肃省苹果产业发展成效、问题与对策——基于不同主产省的比较[J]. 中国农机化学报, 2017, 38(4): 117-122.
- [4] Kresic, G., Herceg, Z., Lelas, V. and Jambrak, A.R. (2010) Consumers' Behaviour and Motives for Selection of Dairy Beverage in Kvarner Region: A Pilot Study. *Mijekarstvo*, **60**, 50-58.
- [5] 闫贝贝, 张强强, 刘军弟, 刘天军. “一带一路”倡议背景下的中波苹果贸易及其对中国苹果产业发展和市场的影响[J]. 北方园艺, 2017(20): 200-205.
- [6] 唐艺轩, 张晓蕾. “互联网+”时代下如何打破农业蛛网困境——对我国农业保险发展状况的研究[J]. 农村经济与科技, 2017, 28(7): 233-234+300.
- [7] 邓小乐. 基于供求弹性的我国猪肉价格周期性分析[J]. 时代金融(下旬), 2017(7): 177+179.
- [8] 高善文. 鲜菜价格的波动模式[J]. 清华金融评论, 2016(6): 59-60.
- [9] 王丽佳, 霍学喜. 合作社成员与非成员交易成本比较分析——以陕西苹果种植户为例[J]. 中国农村观察, 2013(3): 54-64+71+92.
- [10] 王萍, 董定超. 基于蛛网模型的海南热带水果农业市场风险分析[J]. 农业与技术, 2017, 37(16): 66-69.
- [11] 付明辉, 祁春节. 要素禀赋、技术进步偏向与农业全要素生产率增长——基于 28 个国家的比较分析[J]. 中国农村经济, 2016(12): 76-90.
- [12] 汪洋. 基于蛛网模型的中国玉米市场供求分析[J]. 新经济, 2015(20): 12-14.
- [13] 宋洪远. 关于农业供给侧结构性改革若干问题的思考和建议[J]. 中国农村经济, 2016(10): 18-21.
- [14] 王慧, 王兆华. 互联网思维下的苹果产业链重构研究[J]. 林业经济, 2016(8): 59-62.
- [15] 乔志霞, 金连平, 张艳荣, 朱丽婷. 黄土高原区苹果产业比较优势测算与评价——以甘肃省为例[J]. 中国农机化学报, 2016, 37(9): 112-118.