

# 陕西省猕猴桃生产影响因素分析\*

汤荣丽,王志彬

(西北农林科技大学 经济管理学院,陕西 杨凌 712100)

**摘要** 陕西省猕猴桃种植面积和产量均居我国第一,已成为陕西省果农增收致富的优势主导产业。根据 2002—2009 年陕西省猕猴桃生产的相关数据,采用动态灰色关联分析方法对猕猴桃生产影响因素进行分析。结果表明:人工、化肥对陕西省猕猴桃生产影响较大,关联度分别为 0.76、0.72;农药施用量增幅 16.78%,居各影响因素之首。对此,提出了提升陕西省猕猴桃生产的对策建议:避免滥用农药,保障果实质量安全;积极使用农家有机肥、生物菌肥;继续扩大适生区的种植面积。

**关键词** 猕猴桃;水果产业;优势主导产业;灰色关联分析;影响因素

**中图分类号:**F326.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2011)04-0015-05

地处秦岭北麓的陕西省是我国猕猴桃的适生区,猕猴桃作为特色产业在 2000 年被列入陕西省农业产业化项目。尽管国外的猕猴桃生产大国有意大利、新西兰、智利等,我国猕猴桃适生区有河南、江西、湖北、四川等省份,但随着优势特色产业向优生区聚集,陕西省作为猕猴桃特色种植业的地域优势进一步凸现。借着优越的自然禀赋,2009 年陕西省猕猴桃种植面积、产量分别占全国的 60%、70%,比上年增长 38.6%、42.9%,成为我国猕猴桃生产的最大省份。受果业发展的拉动,猕猴桃果农收益快速增长,猕猴桃已成为陕西省农村经济效益最为显著的产业之一。因此,探析陕西省猕猴桃果业生产的影响因素具有重要的现实意义。

有关猕猴桃的研究不多,仅有的文献大都集中在繁殖、遗传育种方面;食品、医药学方面;贮藏、深加工方面;化学香气成分、猕猴桃籽油、微量元素等方面。经济学领域的相关文献屈指可数,以理论性研究见多,李阳明等<sup>[1]</sup>从猕猴桃果业发展现状、存在的问题、解决途径方面进行阐述;郭晓鸣等<sup>[2]</sup>探讨了四川蒲江县猕猴桃产业发展过程中出现的可持续发展新模式,探索其制度内核及在现代农业发展中的价值,以期实现企业和农民的利益共享;基于农户视角,周月书等<sup>[3]</sup>采用描述性统计方法,分析了西部猕猴桃对合作经济组织的需求状况及影响因素。采用计量方法对猕猴桃进行定量化的研究并不多见,

张蕾等<sup>[4]</sup>在猕猴桃遗传育种亲本选择时,对猕猴桃不同组织之间的性状相关性进行了初步研究;黄蕾等<sup>[5]</sup>运用层次分析法,讨论了影响江西省猕猴桃产业化的因素,但随着时间变化,当初基于江西省奉新县的调研数据已不具有指导意义。陕西省猕猴桃大规模种植时间较短,尤其缺乏猕猴桃经济计量视角的深入研究。

本文以陕西省猕猴桃果业为研究对象,试图对影响陕西省猕猴桃产量的各因素进行灰色关联分析。

## 一、陕西省猕猴桃果业生产情况

陕西省周至县、户县、眉县、城固县及西安市灞桥区、长安区这 6 个猕猴桃基地县集中了陕西省 78.5%以上的挂果面积和 72.5%以上的产量。这 6 个基地县猕猴桃产业带的生产状况在一定程度上可以代表陕西省猕猴桃果业的生产情况,陕西省 6 个猕猴桃基地县生产情况见表 1。

陕西省猕猴桃果业起步较晚,统计年鉴上的数据始于 1995 年,1995—2009 年,14 年期间猕猴桃面积、产量均稳步增加。2009 年全省猕猴桃园面积 38.34 km<sup>2</sup>,年均增长 9.77%,6 个基地县总挂果面积年均增长 9.56%,优生区的种植面积亟需扩大,这与省政府在秦岭北麓和秦巴山区种植 6.7 万 hm<sup>2</sup>猕猴桃产业带的决策非常吻合。由于前几年部分果

收稿日期:2011-05-11

\* 国家社会科学基金项目“中国二元非均衡经济社会结构与转型期农民增收困境”(09xj1004)。

作者简介:汤荣丽(1986-),女,硕士研究生;研究方向:农业经济理论与政策。E-mail:happytrl@163.com

表 1 陕西省 6 个猕猴桃基地县生产情况

| 年份   | 全省园区<br>面积/khm <sup>2</sup> | 基地县总<br>挂果面积/khm <sup>2</sup> | 基地县种植<br>面积<br>占全省比例/% | 全省园区<br>产量/万 t | 基地县<br>总产量/万 t | 基地县产量<br>占全省比例/% |
|------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------|----------------|------------------|
| 1995 | 10.39                       | 8.41                          | 80.98                  | 1.61           | 1.48           | 92.22            |
| 1999 | 15.43                       | 12.67                         | 82.11                  | 10.8           | 9.84           | 91.13            |
| 2000 | 16.26                       | 13.25                         | 81.51                  | 16.47          | 12.89          | 78.30            |
| 2001 | 16.57                       | 13.43                         | 81.05                  | 16.04          | 14.33          | 89.34            |
| 2002 | 16.31                       | 13.19                         | 80.85                  | 17.57          | 15.08          | 85.83            |
| 2003 | 15.91                       | 13.12                         | 82.48                  | 20.47          | 16.08          | 78.56            |
| 2004 | 16.31                       | 13.40                         | 82.18                  | 23.17          | 19.36          | 83.56            |
| 2005 | 16.09                       | 13.73                         | 85.30                  | 24.03          | 20.36          | 84.73            |
| 2006 | 19.65                       | 15.70                         | 79.91                  | 27.76          | 24.62          | 88.67            |
| 2007 | 22.01                       | 18.86                         | 85.70                  | 29.81          | 24.77          | 83.08            |
| 2008 | 27.66                       | 23.52                         | 85.06                  | 34.98          | 29.20          | 83.47            |
| 2009 | 38.34                       | 30.21                         | 78.80                  | 50.03          | 36.30          | 72.60            |

注:数据根据陕西省统计局、陕西省果业局《陕西省果业统计资料》(1995—2001年)、陕西省统计局《陕西统计年鉴》(1996—2010年)相关数据整理所得。

农急功近利,违规使用果实膨大剂影响了猕猴桃生产,14年间其产量持续增长但增幅仅 27.82%。

## 二、陕西省猕猴桃果业生产影响因素的关联度分析

### 1. 分析方法与变量选择

(1)灰色关联系统模型。灰色关联分析是灰色系统理论创始人邓聚龙教授提出的,这种新的系统分析方法是通过对计算关联度来反映系统因素序列之间的相关程度<sup>[6]</sup>。小样本数据易导致回归模型的自由度降低而存在多重共线性,实证结果并不可靠,而该方法在分析小样本数据上具有明显优势。王亮等<sup>[7]</sup>在评价 1996—2001 年我国大中型企业科技投入与产出间的关系时发现,灰色线性拟合方法效果比传统最小二乘法更好,更能反映投入产出间的真实状况。该方法包含初始数据的无量纲化处理、参考序列和比较序列差值计算、关联度分析。

关联度分析参考序列与比较序列之间的关联系数计算公式:

$$\varepsilon_i(k) = \frac{\min \min |x_0(k) - x_i(k)| + \xi \max \max |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \xi \max \max |x_0(k) - x_i(k)|}$$

各影响因素与总产量之间的灰色关联度计算公式:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \varepsilon_i(k)$$

(2)变量选择。猕猴桃这一小水果品种在陕西省的人工大规模种植时间较短,数据信息非常有限,量化研究困难,基于数据的可获得性,该研究根据

陕西省 6 个猕猴桃基地县 2002—2009 年监测的小样本数据,将平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 的肥料投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 的农药投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 的人工投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 产量、基地县果园总挂果面积这 5 个影响因素与陕西省猕猴桃产量的 8 年数值视为一个灰色系统,分析影响陕西省猕猴桃产量的主要因素。

### 2. 数据来源及处理

以陕西省猕猴桃基地县果园总产量为参考序列  $X_0$ ,以平均每 0.067hm<sup>2</sup> 的肥料投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 的农药投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 的人工投入、平均每 0.067 hm<sup>2</sup> 产量、基地县果园总挂果面积为比较序列  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ ,原始数据来源于陕西省统计局《陕西省果业发展统计公报》(2003—2010年)、《陕西统计年鉴》(2003—2010年),无量纲化结果见表 2。

### 3. 结果分析

(1)绝对差序列。将无量纲化后的参考序列和比较序列进行差值计算,求出绝对差值,两级最大差  $\max \max |x_0(k) - x_i(k)|$  为 0.919,两级最小差  $\min \min |x_0(k) - x_i(k)|$  为 0。

(2)关联度。多个参考序列、多个比较序列时,需进行优势分析,该研究只有一个参考序列,则无需进行优势分析,直接根据关联度大小来判断猕猴桃的主要影响因素<sup>[8]</sup>。

根据相关指标数据和灰色系统模型,陕西省猕猴桃总产量和 5 个主要因素的动态关联分析结果见表 3。

表2 无量纲化处理数据

| 年份   | 肥料投入  | 农药投入  | 人工投入  | 产量/0.067 hm <sup>2</sup> | 基地县总挂果面积 | 基地县总产量 |
|------|-------|-------|-------|--------------------------|----------|--------|
| 2002 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000                    | 1.000    | 1.000  |
| 2003 | 1.022 | 1.137 | 1.076 | 0.979                    | 1.007    | 1.176  |
| 2004 | 1.267 | 1.540 | 1.688 | 1.620                    | 1.016    | 1.284  |
| 2005 | 1.479 | 1.598 | 1.585 | 1.602                    | 1.041    | 1.349  |
| 2006 | 1.452 | 2.552 | 1.501 | 1.919                    | 1.190    | 1.633  |
| 2007 | 1.134 | 1.671 | 1.497 | 1.276                    | 1.429    | 1.643  |
| 2008 | 1.797 | 2.838 | 2.175 | 1.388                    | 1.783    | 2.159  |
| 2009 | 2.809 | 2.961 | 1.998 | 1.491                    | 2.290    | 2.407  |

表3 陕西省猕猴桃生产各影响因素关联系数及关联度

| 年份   | 肥料投入  | 农药投入  | 人工投入  | 产量/0.067 hm <sup>2</sup> | 基地县总挂果面积 |
|------|-------|-------|-------|--------------------------|----------|
| 2002 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000                    | 1.000    |
| 2003 | 0.749 | 0.922 | 0.822 | 0.699                    | 0.732    |
| 2004 | 0.964 | 0.642 | 0.532 | 0.577                    | 0.632    |
| 2005 | 0.781 | 0.649 | 0.662 | 0.646                    | 0.598    |
| 2006 | 0.718 | 0.333 | 0.778 | 0.616                    | 0.509    |
| 2007 | 0.474 | 0.941 | 0.759 | 0.557                    | 0.683    |
| 2008 | 0.559 | 0.404 | 0.966 | 0.374                    | 0.551    |
| 2009 | 0.534 | 0.453 | 0.529 | 0.334                    | 0.797    |
| 关联度  | 0.722 | 0.668 | 0.756 | 0.600                    | 0.688    |
| 排序   | 2     | 4     | 1     | 5                        | 3        |

注:邓氏关联度经过了初值化,分辨系数为0.5。

从关联分析的结果来看,关联度排序依次为人工投入、肥料投入、基地县果园总挂果面积、农药投入、平均每0.067 hm<sup>2</sup>产量。5个影响因子对陕西省猕猴桃生产的影响均比较显著,其中人工和肥料的关联度最高,分别为0.76、0.72,二者是影响陕西省猕猴桃生产的主要因素。基地县果园总挂果面积关联度为0.69,农药投入关联度为0.67,平均每0.067 hm<sup>2</sup>产量的关联度为0.6。

人工是影响陕西省猕猴桃产量最主要的因素。2002—2009年这8年期间陕西省猕猴桃人工费用增加了117.41元,年均增长10.39%。人工占主导因素是由于猕猴桃果业是劳动密集型产业,尤其冬剪、T架整形、人工授粉、疏花疏果、果实套袋、灌溉排水等一系列过程都需要投入大量劳动力。幼树期,果农栽水泥支架桩立杆辅树,用铁丝牵引架面;每年冬天对全园深翻改土;冬季修剪,培养丰产树形、协调营养,使树体更加合理;冬剪后就该绑缚枝条了,将结果母枝引缚到铁丝上绑扎好,使枝条分布均匀、通风且有充足光照;摘心,摘除位置不当和过密的芽;幼果期疏除小果、畸形果;为防治病虫害,还需要人工单果喷洒药剂,用生物农药清除果面的病菌和害虫;花期授粉,高接同花期的雄枝作授粉树,

将雄花花粉涂到雌花花柱上;果实套袋,待果实进入膨大期,果农将为其套袋,套袋对猕猴桃果实没有影响,却明显改善了果实外观,果面光洁无污染,果皮孔小且美观,同时套袋能有效避免果面污染,降低农药残留量,从而提高优果率。

肥料也是影响陕西省猕猴桃产量的主要因素。8年间陕西省猕猴桃肥料费用增加了538.29元,年均增长15.9%。施肥不当会导致土壤有机质不足,增加猕猴桃黄化病、溃疡病的发病率,会直接影响猕猴桃产量,甚至影响其品质、果实耐贮性等,因此一年的3次追肥尤为重要。施氮肥催芽促花;果实膨大期根据挂果情况主施钾肥以提高果实品质;采果后需及时补充营养,以有机肥为主。另外,结合防治病虫害喷施叶面肥。

### 三、对策建议

猕猴桃果业不但给陕西省果农带来了显著收益,而且活跃了猕猴桃优生区的县域经济。为了凸显陕西省猕猴桃果业的产业优势,为了尽快把资源、区位、规模优势转化为商品、市场、经济优势,陕西省有关部门正积极争取将其确定为地理标志保护产品,并申请注册猕猴桃“太白山珍果”商标。基于计

量分析的视角,根据 2002—2009 年陕西省猕猴桃生产的相关数据,对陕西省猕猴桃生产影响因素进行动态灰色关联分析,结果发现:人工投入是影响陕西省猕猴桃果业生产的主要因素;大量施用肥料农药对猕猴桃的持续高产作用最大,但它们却是农业生产的主要污染源,且过度施用可能会使猕猴桃果业生产的边际效益递减。针对以上研究结果,提出如下政策建议:

(1)避免滥用农药,保障果实质量安全。陕西省猕猴桃农药使用量增幅 16.78%,居各影响因素之首。一方面,猕猴桃果品中农药残留量超标,就不能适应国外对绿色食品的要求,因而一定要注意检疫和农药残留量问题,以防国外猕猴桃生产国为保护他们的果农,可能借检疫和农药残留量等问题来阻碍我国猕猴桃的出口;另一方面,农药在防治病虫害、增产的同时,易使病虫害产生抗药性,其残留物也会影响消费者的健康。鼓励果农使用无公害及绿色农药等可持续农业技术<sup>[9]</sup>,来保障誉为水果“维 C 之王”猕猴桃果实的质量安全。

(2)建议果农积极使用农家有机肥、生物菌肥。肥料投入与陕西省猕猴桃生产的关联度高达 0.72,果农对肥料的使用量增幅为 15.9%。巧施腐熟鸡粪、牛粪、油渣等有机肥,叶面喷施沼液肥等措施来生产优质猕猴桃,不仅可以为果农节省购肥的费用,而且保证了猕猴桃的优良品质。

(3)继续扩大适生区的种植面积。猕猴桃单产是提高猕猴桃果业生产的重要因素,而其与猕猴桃产量的关联度最低,年均增长仅 5.88%。由此可见,通过扩大适生区的种植面积来凸现优生区的规模优势和产量优势势在必行。随着人们对猕猴桃果品营养和保健作用的逐步认识,需求量在增加,猕猴桃消费市场在不断扩大,而冷库中的库存量有限,满足不了非采收期的需求。几年前果农为占取市场份额在猕猴桃幼果期蘸用“膨大剂”,外观果形好且个头比原来大一倍多,但成熟后的口味品质却大幅下降,贮藏期大大缩短,致使此绿色健康食品在市场上声望大跌。违规使用“膨大剂”事件应作为前车之鉴,建议通过继续扩大适生区的种植面积来满足市场需求。

## 四、结 语

基于小样本数据,该研究尝试采用灰色关联分析方法探析了各影响因素对陕西省猕猴桃果业产量

的影响程度,然而,猕猴桃经济计量视角较缜密的量化研究仍非常欠缺,这可能是由于陕西省猕猴桃大规模种植时间较短、起步较晚的原因,基于此,笔者认为该研究仍需进一步延伸探讨:①猕猴桃树喜水,尤其干旱季节要及时抗旱灌溉,遭受干旱就会造成早期落叶、来年大幅减产,而多雨季为防止根部积水霉烂更应及时排水。因此,灌溉和排水也是影响猕猴桃果业高产稳产的重要因素。陕西省果农目前大都人工灌溉,该研究将这个指标包括到人工投入指标中,以后的研究要分离出来才更具科学性。②果农需要掌握猕猴桃种植的科学技术,全面改造低产果园,因此管理技术也是高产的一个影响因素。③科技投入。比如基地县眉县的专业猕猴桃科技示范站在喷农药的传统做法基础上,推广了太阳能杀虫灯,白天它不断地将光能转化为电能,其外围的高压电网发出特定的光源和波长,晚上被特定光源吸引来的害虫则纷纷触电身亡。依托这种县校技术合作的产学研助推作用,依托新西兰全球园艺公司的合作,依托猕猴桃专家大院的示范,会引导陕西省果农无公害生产猕猴桃,使陕西省猕猴桃种植向优质、高效益的方向发展。④由于同一因素在不同年份对猕猴桃果业生产的影响因素不同,可进一步探讨不同年份间各个影响因素与陕西省猕猴桃果业生产的关联程度。⑤对猕猴桃果业整体研究可能会忽视不同猕猴桃品种之间的差异性,研究结论并不一定适用于所有品种,为此,将猕猴桃分不同品种(秦美、红阳、海沃德、95-1、徐香、楚红等)也是件富有挑战性的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 李阳明,聂静.都江堰猕猴桃产业发展战略研究[J].安徽农业科学,2010(22):12204-12207.
- [2] 郭晓鸣,任永昌,廖祖君.中新模式:现代农业发展的重要探索[J].中国农村经济,2009(11):17-24.
- [3] 周月书,赵敏.西部地区农户对合作经济组织的需求及影响因素分析——对陕西省眉县猕猴桃果农的调查[J].江苏农业科学,2007(6):61-64.
- [4] 张蕾,王彦昌,黄宏文.猕猴桃叶片与果实维生素 C 含量的相关性研究[J].武汉植物学研究,2010(6):750-755.
- [5] 黄蕾,马卫.江西猕猴桃产业化发展研究[J].企业经济,2005(12):132-134.
- [6] 邓聚龙.灰色理论基础[M].武汉:华中科技大学出版社,2002.
- [7] 王亮,杜鹏程,王长河.基于灰色线性拟合的科技投入产出模型应用研究[J].科技管理研究,2010(2):219-221.

- [8] 吴利. 中国旅游产业与经济增长相关关系的灰色关联分析[J]. 工业技术经济, 2010(4): 136-140.
- [9] 张云华, 马九杰, 孔祥智, 等. 农户采用无公害和绿色农药行为的影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2004(1): 41-49.

## Analysis of Influencing Factors of Kiwifruit Industry Production in Shaanxi Province

TANG Rong-li, WANG Zhi-bin

(College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, 712100)

**Abstract** Both crop area and yield of kiwifruit industry in Shaanxi occupied the first in China, it had become the leading dominant industry to increase revenue and attain to affluence for Shaanxi fruit farmers. Based on the related data of kiwifruit production in Shaanxi from 2002 to 2009, dynamic gray correlative analysis method was conducted to analyze its influential factors. The study indicated that labor force and chemical fertilization had more greatly impact on kiwifruit production in Shaanxi, the correlative degree are 0.76 and 0.72 respectively, while, the increase rate of pesticide inputs was 16.78%, ranking first in all of the influential factors. For this, the countermeasure proposals are put forward to improve kiwifruit industry production in Shaanxi; avoid abuse pesticide, guarantee quality safety of kiwifruit fruit; utilize organic fertilizer in farmyard and biological bacterial fertilizer actively; continue to expand crop area of suitable areas.

**Key words** kiwi; fruit industry; leading dominant industry; gray correlative analysis; influential factors

(责任编辑: 金会平)