

# 陕西猕猴桃种植户技术效率及影响因素分析

王 清 清, 郑 少 锋

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**基于微观种植户的调查数据,运用 DEA 分析陕西省猕猴桃种植户技术效率,在此基础上,利用 Tobit 模型对其影响因素进行实证分析。进而提出了拓展销售渠道、加强基础设施建设、推广关键技术的配套使用、重视种植户培训工作、鼓励土地流转和提高果品质量监管等政策建议。结果表明:1)样本猕猴桃种植户的平均技术效率水平较低,种植户在生产技术效率上仍存在较大改进空间;2)影响技术效率的内生因素,主要是灌溉和套袋投入、肥料投入、农药投入要素的冗余;3)技术效率的外生影响因素为种植户接受培训的次数、猕猴桃收入占比、膨大剂使用情况和猕猴桃树龄对技术效率具有显著正向影响,户主年龄则具有显著负向影响,户主受教育水平、家庭猕猴桃劳动力人数、家中是否有村干部、猕猴桃地块数、是否加入合作社则无显著的影响。

**关键词:**猕猴桃种植户;技术效率;影响因素;DEA;Tobit 模型

**中图分类号:**S 663.4(241) **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)18-0197-08

秦岭北麓是世界公认的优质猕猴桃生产区,使得该区域内的陕西省成为我国猕猴桃生产第一大省,目前全省已建成 6 个猕猴桃生产基地县、形

成了约 6 万  $\text{hm}^2$  秦岭猕猴桃生产带。截至 2015 年末,陕西省猕猴桃种植规模达 6.4 万  $\text{hm}^2$ ,产出 123 万 t,占世界总产量的 1/3,成为全球最大的猕猴桃生产基地,仅眉县和周至县的猕猴桃产值就达 52 亿元,在整个陕西省猕猴桃生产种植中处于主导地位。因此,对该区域猕猴桃种植户生产技术效率的有效测算及其影响因素的合理界定,对于推动整个猕猴桃产业的可持续发展具有十分重要的理论借鉴和现实指导意义。

目前对于农产品生产技术效率的测算,研究方法主要采用的是随机前沿分析(SFA)和数据包

**第一作者简介:**王清清(1993-),女,山东济宁人,硕士研究生,研究方向为成本会计。E-mail:1341364763@qq.com.

**责任作者:**郑少锋(1959-),男,陕西礼泉人,博士,教授,博士生导师,现主要从事农业经济管理等研究工作。E-mail:zsf831@sohu.com.

**基金项目:**西北农林科技大学基本科研人文社科重点资助项目(Z109021414)。

**收稿日期:**2017-04-01

the cost structure of protected vegetable planting, then followed by fertilizer cost, plastic sheeting cost, pesticide cost, and seedlings cost, the least was agricultural machinery operation cost. The descending ranking of sensitivity coefficient of profit influencing factors in the greenhouse vegetable planting were as follows, unit price, sales volume, unit variable cost, total fixed cost. The volume of sales at break even point was 1 265.02 kg, beyond this point was the safety margin. The multiple factor sensitivity analysis could predict the profit of protected vegetable production in 2017. This research provided an explore way to analyze and solve the profit and loss balance problems for protected vegetable production.

**Keywords:** protected vegetable; break even point; margin of safety; profit sensitivity analysis

络分析(DEA)2种方法。

国外学者 OGUNDARI<sup>[1]</sup>利用随机生产前沿模型和尼日利亚西南部农民3年的面板数据,分析发现作物多样化对技术效率的影响是复杂的,家庭规模和信贷对技术效率有负向影响,年龄、教育和非农收入则促进技术效率提高。LINH<sup>[2]</sup>基于数据包络和随机前沿2种分析方法,得到相同结论即越南稻农的技术效率较低,农户教育程度和种植面积对其存在正向影响。王玺等<sup>[3]</sup>利用山西省主产县市苹果种植户的实证调研资料,采用超越对数随机前沿生产函数,得出种植经验和规模对技术效率有显著正效应的结论。杨万江等<sup>[4]</sup>采用SFA模型测算了我国南方水稻主产省稻农的技术效率,发现技术效率的地区差异较小,户主学历、种稻年数、参加技术培训次数和农户是否加入合作社对提高技术效率有显著的促进作用,而种植面积与技术效率呈现‘U’型关系。石晶等<sup>[5]</sup>利用DEA-Tobit模型和面板数据分析了中国棉花主产省的生产效率及其影响因素,结果发现财政支农和种植占比对技术效率有显著正向影响,文盲人口占比和受灾率没有影响。陈潜等<sup>[6]</sup>采用DEA-Tobit模型测算福建省毛竹农户的技术效率,分析发现只有34%的农户达到技术有效,在众多影响技术效率的因素中,生产决策者年龄、受教育年限等6个影响因素与生产效率显著相关。

通过梳理发现,国内外学者已经对技术效率展开了比较广泛的探讨,但专注于高价值水果猕猴桃种植户生产技术效率测算的研究还有所欠缺,目前多数是从宏观方面关注猕猴桃产业的发展等情况<sup>[7-8]</sup>,仅有较少学者研究猕猴桃生产技术效率,周胜男等<sup>[9]</sup>基于陕西省农户微观数据,采用DEA-Malmquist方法分析了2006—2010年间猕猴桃生产效率变化情况,认为眉县的全要素生产效率是稳步上升的,周至县则表现出较强的波动;刘天军等<sup>[10]</sup>基于贝叶斯随机前沿方法,探讨了不同种植规模农户的技术效率分布情况,其侧重于分析规模不同对技术效率的影响,而对技术效率影响因素的分析则不够全面。

基于此,该研究在借鉴前人研究成果的基础上,以眉县、周至两县为例,拟采用DEA-Tobit模型,首先对该区域猕猴桃种植户的生产技术效率

进行有效测算,然后对其影响因素进行准确界定,以期显著提高陕西省猕猴桃种植户的生产经营水平乃至推动省域内猕猴桃产业持续稳定向前发展提供相关借鉴意义。

## 1 模型选择、指标选取及数据来源

### 1.1 DEA模型

DEA是一种运用线性规划方法,构建观测数据的非参数分段前沿,并相对于前沿面计算决策单元(DMU)的相对效率的非参数分析方法。于1978年被首次用数据包络分析一词形容后,逐渐得到广泛的研究和重视。

之后衍生出来的扩展形式有很多,但主要分为2种:一种是假定规模收益不变的CCR模型,它假设决策单元以最优规模运行;另一种是假定规模收益可变的BBC模型,它假设决策单元并不一定以最优规模运行,条件有所放宽。采用CCR测算的是包含规模效率的综合技术效率,而BBC模型可以测算不含规模效率影响的“纯”技术效率,通过综合技术效率和纯技术效率比值,得出规模效率。由于种植户无法决定产出水平,但是可以对投入进行控制决策,所以该文选择基于投入导向的BCC模型,在产出水平既定的条件下,通过按比例减少投入量测算技术无效性。

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & s. t. \begin{cases} \sum_{i=1}^n \lambda_i X_i + S^- = \theta X' \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_i - S^+ = Y' \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \end{cases} \\ & \lambda_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, n; S^-, S^+ \geq 0 \end{aligned}$$

式中: $X_i$ 和 $Y_i$ 分别表示决策单元的投入和产出指标; $X_i$ 指猕猴桃种植户生产的投入,主要包括土地投入、劳工投入、肥料投入、农药投入、其它投入(套袋和灌溉)等;产出 $Y_i$ 则是用猕猴桃商品果产量表示; $\theta$ 是每个DMU的综合技术效率,其取值范围在0~1,是对DMU的投入要素使用效率、配置能力的综合评价。如果对于某一特定DMU,其综合技术效率值为1,则表示其投入产

出是有效的,纯技术效率和规模效率也同时为 1,达到了技术有效和配置有效。

## 1.2 Tobit 模型

由于上述 DEA 模型所测得的猕猴桃种植户生产技术效率的取值介于 0~1,采用普通的 OLS 方法进行估计在很大程度上会得到偏的实证结果,因为此处采用 Tobit 模型进行回归。该模型具体的表达式为:

$$y_i^* = \beta X_i + \varepsilon_i, \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

$$y_i = \begin{cases} 0 & y_i^* \leq 0 \\ \beta X_i + \varepsilon_i & 0 < y_i^* < 1 \\ 1 & y_i^* \geq 1 \end{cases}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

式中: $y_i^*$  为潜在的猕猴桃种植的技术效率; $y_i$  为第  $i$  个猕猴桃种植户的技术效率; $X_i$  为代表各外生影响因素的自变量; $\beta$  为回归系数向量; $\varepsilon_i$  为独立随机扰动项。

## 1.3 指标选取

### 1.3.1 投入产出指标选取

在立足于相关学者研究成果的基础上<sup>[10-12]</sup>,考虑到 DEA 模型对投入产出指标选取的要求,

并结合陕西省猕猴桃种植户调研的实际情况,该研究选取总产量  $Y$  (kg) 作为产出指标,土地投入  $X_1$  (667 m<sup>2</sup>)、用工投入  $X_2$  (工·日)、农药投入  $X_3$  (元)、肥料投入  $X_4$  (元)、其它投入  $X_5$  (元) 作为投入指标。其中,总产量  $Y$  是指猕猴桃种植户的年商品果产量,土地投入  $X_1$  是指猕猴桃的挂果园面积(考虑到未挂果果园没有产出),用工投入  $X_2$  包括家庭用工投入和雇工投入,农药投入  $X_3$  指年农药费用(杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂),肥料投入  $X_4$  用年肥料费用(有机肥、化肥、生物菌肥)表示,其它投入  $X_5$  主要包括灌溉费用和套袋费用。

### 1.3.2 Tobit 模型变量的选取

对于猕猴桃种植户技术效率的影响因素,该研究借鉴相关文献的研究成果<sup>[3,13-14]</sup>,立足于调研区域猕猴桃生产发展的实际情况,从户主特征、家庭特征、生产特征和政策制度 4 个方面综合考量,选择户主年龄、户主受教育水平、种植户接受技术培训的次数、家庭猕猴桃劳动力人数、家中是否有村干部、猕猴桃收入占比、膨大剂使用情况、猕猴桃树龄、猕猴桃地块数、是否加入合作社共 10 项指标进行分析,见表 1。

表 1

Tobit 自变量的说明及预期影响

Table 1 Explanation and expected impact of Tobit independent variable

变量 Variable	变量解释 Variable description	最小值 Min	最大值 Max	平均值 Mean	预期方向 Expected direction
户主特征					
户主年龄	岁	27	79	54.36	+
户主受教育水平	1=没上过学;2=小学;3=初中;4=高中或中专;5=大专及以上学历	1	4	2.93	+
种植户接受培训的次数	次	0	10	1.96	+
家庭特征					
家庭猕猴桃劳动力人数	个	1	5	2.21	+
家中是否有村干部	0=否;1=是	0	1	0.16	+/-
猕猴桃收入占比	1=25%以下;2=25%~49%;3=50%~75%;4=75%以上	1	4	3.05	+
生产特征					
膨大剂使用情况	元	0	1 800	277.15	+/-
猕猴桃树龄	年	3	34	11.41	+
猕猴桃地块数	块	1	8	2.76	+
政策制度					
是否加入合作社	0=否;1=是	0	1	0.13	+

1) 户主年龄。由于猕猴桃种植的生产决策主要是由户主做出,户主的年龄越大,往往具有更加

丰厚的生产管理经验和生活阅历,故能对生产中遇到的问题更加全面考虑从而做出较为合理的决

定,因而产出可能会增加。

2)户主受教育水平。猕猴桃生产经营的关键决策者是户主,越高的教育水平意味着对生产技术和市场信息的掌控能力就会越强,因而能够做出更加合理的决策,从而从整体上提高了猕猴桃生产经营的效率。

3)种植户接受培训的次数。猕猴桃种植户接受统一技术培训的次数越多,对生产管理、技术应用等方面的了解就会越多,而且也可以获得更多的机会与其它种植户和技术人员进行沟通交流,从而减少生产的盲目性,对种植户技术效率产生有利影响。

4)家庭猕猴桃劳动力人数。猕猴桃生产作为劳动密集型农业,在生产过程中往往需要大量的人力投入。而家庭猕猴桃劳动力人数多,能保证比较充足的劳动投入,及时进行田间管理等工作,有利于技术效率水平的提高。

5)家中是否有村干部。种植户干部身份对技术效率的影响,是收入效应和替代效应共同影响的结果。一方面,村干部家庭社会资本更为广阔,与政府和技术人员有更多的接触,销售渠道信息也更为活络,可能带来更好的产出水平。另一方面,村干部忙于村民政务,投入到猕猴桃生产中的时间和精力就会相对减少。

6)猕猴桃收入占比。猕猴桃收入占家庭收入比例越高,越会对种植户产生激励作用,从而投入更多的时间和精力去学习和生产经营,对技术效率具有正效应。

7)膨大剂使用情况。适量膨大剂有利于果实的生长发育,增加产出。但过量的使用会造成果树超载,缺乏营养而增大病害发生率,最终影响产出。

8)猕猴桃树龄。猕猴桃树进入结果期后,随着树龄越大,果实品质和产量就会越好,相应的产量就会增加。

9)猕猴桃地块数。同样的地域环境,土地的自然禀赋状况差异不会太大,较多的地块数可能说明种植户生产猕猴桃的积极性较高,更加主动学习先进方法技术,方便引入新的品种,分散经营风险,进而提高生产技术效率。

10)是否加入合作社。合作社一方面可以为

猕猴桃种植户统一提供农业生产资料等服务,进而降低种植户的投入成本;另一方面也可以为种植户提供市场供求信息,从而提高种植户决策的有效性,最终增加产出。

#### 1.4 数据来源及说明

该研究中所使用的数据绝大部分来自于课题组2016年6—8月对陕西省周至县和眉县2个猕猴桃主产区的问卷调查。

选择眉县和周至县作为调研对象主要基于以下2点考虑:一是周至县和眉县作为猕猴桃之乡,截至2015年初,其种植总面积占陕西省猕猴桃基地县的95.12%,占全省的68.96%,总产量占陕西省猕猴桃基地县的82.36%,占全省的66.05%;二是眉县作为国家级农业产业化示范基地,周至猕猴桃已经通过了国家绿色食品认证体系,因而2个县猕猴桃种植户具有较高的代表性。

具体调研采用分层随机抽样,各县抽取3~5个乡镇,各乡镇抽取40~45个猕猴桃种植户进行问卷调查。调研发放360份问卷,对收回问卷进行整理后,选取302位猕猴桃种植户作为研究样本。调查问卷主要包括户主基本信息、家庭基本信息、猕猴桃生产成本和收益状况、生产特征和制度政策等方面的内容。

## 2 实证结果分析

### 2.1 陕西省猕猴桃种植户技术效率分析

利用DEA P 2.1软件对陕西省猕猴桃种植户技术效率进行测算。

由表2可知,302个种植户综合技术效率的平均值为0.698,在现有生产水平下,若消除技术无效率,猕猴桃产出水平还有30.2%的提升空间。综合效率值有效的只有16户,占所有种植户的5.3%,表明90%以上的猕猴桃种植户在生产经营过程中存在投入资源损失和效率损失。纯技术效率的平均值为0.874,有61户的纯技术效率为1,占所有种植户的20.2%,表明在目前产出能力水平上,其他241个种植户可以利用新技术和先进的管理方式提高纯技术效率水平。规模效率的均值仅为0.790,只有17个种植户的投入要素得到有效配置。

表 2 陕西省猕猴桃种植户技术效率测算结果  
Table 2 Technical efficiency of Shaanxi kiwifruit growers

效率值 Efficiency	综合技术效率		纯技术效率		规模效率	
	Technical efficiency		Pure technical efficiency		Scale efficiency	
	种植户个数 Number of growers	累计占比 Accumulated percentage/%	种植户个数 Number of growers	累计占比 Accumulated percentage/%	种植户个数 Number of growers	累计占比 Accumulated percentage/%
$E \leq 0.300$	12	4.0	0	0.0	6	2.0
$0.300 < E \leq 0.500$	42	17.9	1	0.3	20	8.6
$0.500 < E \leq 0.700$	97	50.0	30	10.3	51	25.5
$0.700 < E \leq 0.900$	83	77.5	107	45.7	115	63.6
$0.900 < E \leq 0.999$	52	94.7	103	79.8	93	94.4
$E = 1.000$	16	100.0	61	100.0	17	100.0
平均值	0.698		0.874		0.790	

综合来看,纯技术效率平均值为 0.874,规模效率平均值为 0.790,纯技术效率平均值高于规模效率平均值。从效率分布的区间来看,17.9%种植户的综合技术效率低于 0.5,8.6%种植户的规模效率低于 0.5,而仅有 0.3%种植户纯技术效率低于 0.5;在 0.9~1.0 范围内,纯技术效率占种植户总数的 54.3%,规模效率所占比例为 36.4%。而各决策单元的综合技术效率等于纯技术效率与规模效率之积,综上所述可以看出,代表种植户管理和技术水平的纯技术效率更大程度上决定了综合技术效率水平,而种植户技术效率不高主要是由于规模效率的限制引起的,种植户需要提高投入要素的配置效率。从表 3 可以看出,95.4%的种植户呈现出规模报酬递增状态,表明大多数种植户的种植规模比较小,如果种植户扩大猕猴桃生产规模,增加 1 倍的要素投入将获得超过 1 倍的产出。

表 3 陕西省猕猴桃种植户规模报酬估计结果  
Table 3 Estimation results of scale pay of Shaanxi kiwifruit growers

规模报酬 Scale return	占比 Percentage/%
递增	95.4
递减	1.3
不变	3.3
合计	100.0

2.2 陕西猕猴桃种植户技术效率的影响因素分析

2.2.1 内生影响因素分析

引起技术无效率的内生原因主要有 2 个<sup>[15]</sup>:要素投入的冗余和有效产出的不足。鉴于该研究基于投入角度分析种植户的技术效率,所以在将决策单元从无效调整为有效时,分析产出不变的情况下,各要素投入可减少的情况。

从表 4 可知,投入要素存在不同程度的冗余。从投入要素的可改进程度方面来说,在产出不变的情况下,猕猴桃种植户的土地、用工、农药、肥料和其它要素分别可以减少 3.74%、2.74%、10.66%、15.11%、22.49%,其中,其它投入、肥料和农药过剩程度较高。从要素过剩的普遍性来看,过剩种植户由多到少是其它、肥料、农药、用工和土地投入,且大多都超过 36%,表明在被调查的所有样本种植户中冗余投入普遍存在。总的来说,以上各投入出现程度不一的过剩,如果消除这些过剩,可以保持产出不变,而要素使用效率提升,最终达到 DEA 有效。

2.2.2 外生影响因素分析

除了要分析各投入要素对技术效率的直接影响外,还应分析外生变量的间接影响情况。该研究采用 Stata 12.0 软件和 Tobit 模型回归分析影响技术效率的外生变量,结果如表 5 所示。

1)户主年龄、种植户接受培训的次数在 5%水平下对技术效率的影响都达到显著。但户主年

表 4 无效决策单元调整为有效时投入要素可减少情况

Table 4 Possible reduced amount when invalid decision unit is adjusted to be valid

	土地	用工	农药	肥料	其它
	Land	Labor	Pesticide	Fertilizer	Other
减少量	0.19	2.07	94.98	1 447.94	195.27
减少度/%	3.74	2.74	10.66	15.11	22.49
种植户	46	109	127	167	178
占比/%	15.23	36.09	42.05	55.30	58.94

表 5 陕西猕猴桃种植户技术效率影响因素的 Tobit 回归结果

Table 5 Tobit regression results of the factors affecting Shaanxi kiwifruit growers' technical efficiency

变量	系数	标准差	T 统计量	P 统计量
Variable	Coefficients	Variance	T-Statistic	P-Statistic
户主年龄	-0.002 3**	0.001 1	-2.130 0	0.034 0
户主受教育水平	0.009 6	0.012 1	0.800 0	0.424 0
种植户接受培训的次数	0.012 0**	0.005 5	2.190 0	0.029 0
家庭猕猴桃劳动力人数	0.009 8	0.014 5	0.680 0	0.497 0
家中是否有村干部	-0.034 9	0.029 9	-1.170 0	0.244 0
猕猴桃收入占比	0.049 3***	0.010 6	4.660 0	0.000 0
膨大剂使用情况	0.000 1***	0.000 0	3.120 0	0.002 0
猕猴桃树龄	0.005 4***	0.002 0	2.640 0	0.009 0
猕猴桃地块数	0.009 7	0.008 1	1.200 0	0.231 0
是否加入合作社	0.028 6	0.031 9	0.900 0	0.371 0
常数项	0.271 5***	0.088 8	3.060 0	0.002 0
卡方值	73.470 0		卡方显著性	
对数似然值			85.820 9	

注: \*\*、\*\*\* 分别代表 5%、1% 的显著性水平。  
Note: \*\*, \*\*\* respectively indicate significant level at 5% and 1%.

龄的影响方向与预期不符,可能的原因是猕猴桃种植过程比较复杂,需要种植户不断更新掌握田间管理、防治病虫害等新技术。随着户主年龄的增加,其思想模式较为固化,对传统种植经验依赖性高,而对于生产猕猴桃新技术、新方法的理解和运用能力比较差,从而对技术效率产生阻碍作用。种植户接受培训的次数的回归系数为 0.012 0,表明培训次数的增加有利于种植户减少无效投入,能较为明显地提高猕猴桃技术效率。

2)猕猴桃收入占比、膨大剂使用情况、猕猴桃树龄均通过了 1%水平下的显著性检验。猕猴桃收入占比的回归系数达到 0.049 3,成为技术效率的主要影响因素。种植户的家庭收入对猕猴桃收入的依赖程度越高,对猕猴桃生产的投入、产出就越重视,同时也会越发重视生产经营信息的获取和新技术的采用,在猕猴桃生产过程中倾向投入

更多的时间和精力,因而技术效率得以有效提高。膨大剂使用情况的系数较小,仅对技术效率有轻微的正向影响。猕猴桃树龄对于技术效率有积极的正向影响,树龄每增加 1 年,会引起猕猴桃技术效率值上升 0.005 4。

3)户主受教育水平对技术效率的影响是正向的,但不显著,可能是样本种植户中猕猴桃户主的受教育水平相差不大。家庭猕猴桃劳动力人数可能存在正向影响,因为猕猴桃授粉、套袋、施肥等经营环节需要较多人工,家庭猕猴桃劳动力多的种植户在农忙时具有优势。家中是否有村干部对技术效率的影响不显著,表明村干部对技术效率没有实质影响。猕猴桃地块数对技术效率的系数为正,但没有通过显著性检验,可能是因为猕猴桃生产主要靠人工劳动,机械化程度不高,因而土地的细碎化程度与猕猴桃生产技术效率之间的关联

度不大。虽然是否加入合作社对技术效率的系数为正,但不显著,一方面是调研地种植户的入社率较低,仅为 0.13;另一方面是调研地的猕猴桃合作社在猕猴桃种植户的生产和销售环节发挥的作用有限。

### 3 结论与建议

该研究利用 DEA-Tobit 模型,对陕西省猕猴桃种植户生产经营的技术效率及影响因素进行了实证分析。结果表明,猕猴桃种植户的技术效率总体水平不高,规模效率低下是其主要原因。相关影响因素分析中,内生影响因素主要源自灌溉和套袋投入、肥料投入、农药投入要素的冗余;外生影响因素分析表明种植户接受培训的次数、猕猴桃收入占比、膨大剂使用情况、猕猴桃树龄对技术效率有显著正向影响,户主年龄存在显著负向影响,户主受教育水平、家庭猕猴桃劳动力人数、猕猴桃地块数、是否加入合作社对技术效率存在不显著的正效应,家中是否有村干部对技术效率存在不显著的负效应。基于上述研究结论,为了有效提高陕西省猕猴桃种植户生产经营的效率,特提出以下建议。

第一,拓展销售渠道。网上销售已成为新的热潮,电子商务为陕西省果品企业和合作社开辟了新的销售途径。应引导猕猴桃种植户利用互联网、移动设备等多种媒介获取信息,开拓销售渠道,增加种植户猕猴桃收入和种植热情,促进技术效率水平的提高。

第二,加强基础设施建设。猕猴桃种植业的高效发展需要有充足的水资源支撑,而该研究的分析结果表明,目前陕西省猕猴桃产区果园水利设施和灌溉模式比较落后,多采用利用率低的大水漫灌。因此,相关部门应依据地区实情,引进高效的水利设施,引导种植户改变传统灌溉方式,通过提高水资源的利用率提升猕猴桃生产力水平。受访种植户普遍表示 2015 年猕猴桃遇到了强风和冻害,造成落果和猕猴桃减产现象,所以也应加强防风林建设,尽量降低不利天气对猕猴桃带来的负面影响。

第三,推广关键技术的配套使用。一要推行病虫害绿色防控措施,例如安装杀虫灯、使用性引

诱剂、人工释放扑食螨(已经在眉县率先实施并取得不错的效果)等,减少农药投入的同时提高防治效率;二要指导种植户养畜建沼、果园生草、农作物秸秆还田等技术,减少化肥使用又能很好的保护土地肥力,促进果园持续生产。

第四,重视种植户培训工作,搞好合作社建设工作。种植户培训次数对种植户的技术效率有显著影响,应加强对种植户的培训,由地方政府、合作社、大学研究所等主体开展内容丰富、形式多样的培训会,培育有知识、有技术的新型农民。猕猴桃合作社是种植户规模化生产的平台,而调研地仅有 13%受访者加入合作社,要使合作社真正发挥带领和指导种植户生产的作用,从根本上提高技术效率,一是做好惠农政策与合作社对接工作,注重合作社的服务质量;二是做好合作社的可持续发展,合作社组织在建立的初期运作相对容易,但在发展的过程可能会面临技术、销售、政策等的考验;三是要提高种植户入社率。

第五,鼓励土地流转。通过对种植户的年龄分析,发现陕西省猕猴桃产业面临种植户老龄化的问题,样本种植户的平均年龄为 55 岁,年长人员会逐渐退出猕猴桃种植,但其种植的果园还会继续存在。再者猕猴桃产业小规模的分散经营也影响到种植户对投入要素的综合利用,前面部分也提到 95.4%的种植户处于规模报酬递增阶段。因此,政府应响应国家政策,鼓励种植户进行合法土地流转,建立形式多样的合作生产模式,促进猕猴桃产业规模化发展。

第六,提高果品质量监管。在被调查的样本种植户中,膨大剂使用率达到了 93.7%,连年使用膨大剂,可能会影响猕猴桃食用者的安全,也可能造成果树超载而使树体病虫害发病率增加。相关部门应加强对种植户使用膨大剂的监管工作,逐步消除膨大剂的使用,全面建设绿色有机猕猴桃产区。

### 参考文献

- [1] OGUNDARI K. Crop diversification and technical efficiency in food crop production: A study of peasant farmers in Nigeria [J]. International Journal of Social Economics, 2013, 40(3): 267-288.
- [2] LINH V H. Efficiency of rice farming households in Viet-

- nam[J]. International Journal of Development Issues, 2012, 11(1):60-73.
- [3] 王玺,蒋建兵,王芸芸. 山西省苹果种植户技术效率实证分析[J]. 山西农业科学, 2014, 42(1):82-86.
- [4] 杨万江,李琪. 我国农户水稻生产技术效率分析[J]. 农业技术经济, 2016(1):82-89.
- [5] 石晶,李林. 基于 DEA-Tobit 模型的中国棉花生产技术效率分析[J]. 技术经济, 2013, 32(6):79-84.
- [6] 陈潜,彭娟娟,刘伟平,等. 福建省农户毛竹生产效率及影响因素研究:基于 DEA-Tobit 模型[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2015(1):132-136.
- [7] 陈真波. 贵阳市猕猴桃产业化发展模式研究[J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(1):133-138.
- [8] 毛庆家. 通山县猕猴桃产业发展的优势与对策[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(9):2221-2223.
- [9] 周胜男,刘天军. 陕西省猕猴桃种植投入产出效率分析[J].

贵州农业科学, 2013(3):135-139.

- [10] 刘天军,蔡启华. 不同经营规模农户的生产技术效率分析[J]. 中国农村经济, 2013(3):37-46.
- [11] 苏洋,马惠兰,李凤. 碳排放视角下农户技术效率及影响因素研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(10):26-30.
- [12] 李博,李青,陈红梅. 新疆冰地红枣种植户经营效率及其环境影响因素分析[J]. 林业经济问题, 2016, 36(5):475-480.
- [13] 肖阳,朱立志. 基于 DEA-Tobit 模型的马铃薯生产效率分析:以甘肃省定西市为例[J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(6):37-43.
- [14] 曹文杰. 基于 DEA-Tobit 模型的山东省家庭农场经营效率及影响因素分析[J]. 山东农业科学, 2014, 46(12):133-137.
- [15] 颜璐,李鹏. 低碳约束下农户技术效率及影响因素研究:以新疆生产建设兵团第五师为例[J]. 浙江农业学报, 2015, 27(9):1670-1676.

## Technical Efficiency and Influencing Factors of Kiwifruit Growers in Shaanxi

WANG Qingqing, ZHENG Shaofeng

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

**Abstract:** Based on the growers' micro survey data, analyzed technical efficiency of kiwifruit growers in Shaanxi by DEA model, then analyzed factors influencing technical efficiency by Tobit model. The results showed that, firstly, the average level of technical efficiency of sample kiwifruit growers was low, there was still room for improvement in technical efficiency. Secondly, the internal factors which led to the growers' technical inefficiency was the input redundancy, the main input redundancy were irrigation and bagging, fertilizer and pesticide. Thirdly, training times, kiwifruit income ratio, swelling agent use and the age of kiwifruit tree had significant positive effects on technical efficiency of kiwifruit growers; the influence of household age was negative; household education level, the number of family kiwifruit laborers, whether there were village cadres, number of plots, whether joined the cooperative had no significant effects. Finally, put forward suggestions: expanded sales ways, strengthened infrastructure construction, promoted the use of key technologies, payed attention to the training of growers, encouraged land transfer and improved fruit quality supervision.

**Keywords:** kiwifruit growers; technical efficiency; influencing factors; DEA; Tobit model